

CAPÍTULO 10

LEGISLACIÓN, CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS

CALIDAD: DEFINICIÓN. EVOLUCIÓN. NORMALIZACIÓN. CERTIFICACIÓN.
ACREDITACIÓN. AUDITORIAS. CONTROL DE CALIDAD. ENTIDADES
CIENTÍFICAS Y ASOCIACIONES DEDICADAS A LA GENÉTICA FORENSE
HUMANA Y NO HUMANA A NIVEL INTERNACIONAL Y EN ARGENTINA.
LABORATORIOS FORENSES NO HUMANOS EN ARGENTINA

Virginia Aliverti y Pilar Peral García

10.1 Introducción

La demanda de pruebas genéticas de identidad y forense animal se han vuelto frecuentes en nuestro país, hecho que hace cada vez más importante y necesario disponer de ciertas pautas que garanticen cualquier seguimiento o escrutinio legal.

Como se mencionó en el capítulo 1, para garantizar la calidad y repetitividad de los resultados obtenidos para la resolución de un caso forense y la posterior elaboración del informe, el laboratorio de genética forense debe contar con un proceso que asegure la calidad de los mismos.

Actualmente existe una tendencia global hacia la cual resulta inevitable para el mejor desempeño de las instituciones la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) (AETS, 2007). El SGC no es más que un "sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad" (ISO 9000, 2005).

Durante la rutina diaria en el laboratorio, no resulta fácil controlar todos los aspectos relacionados con los ensayos y las mediciones que se realizan hasta obtener un resultado, ya que estas van a depender de varios factores, como equipos, insumos y hasta de los propios analistas; por lo tanto, alcanzar la calidad es una tarea que involucra a todos los sectores del laboratorio (Figura 10.1).



Figura 10.1: Pasos para el procesamiento de la muestra. Es importante mantener la trazabilidad durante todo el procedimiento, de esta forma, si ocurre un error, se puede determinar en qué paso ocurrió.

Con la gestión de calidad se establece la asignación de responsabilidades y la documentación de recursos humanos y técnicos a través de una sistematización y organización de procedimientos adecuados. Esto permite una práctica de calidad en los ensayos realizados por profesionales, estudiantes y personal del laboratorio.

10.1.2. Calidad: Definición

El concepto de calidad viene del latín *Qualitas* y está asociado al atributo o la propiedad que distingue a las personas, bienes o servicios. Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, calidad es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una

cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie (Real Academia de la Lengua Española, 2004). Para la Organización Internacional de Normalización (ISO, del inglés *International Organization for Standardization*), calidad es el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (ISO 9000, 2005). Los instrumentos adecuados para garantizar la calidad en un laboratorio incluyen acreditación, certificación, pruebas de aptitud, medidas internas para garantizar la calidad, documentación de políticas y procedimientos y/o el control de la competencia del personal, que puede incluir una certificación o registro del personal de laboratorio (AETS, 2007).

10.1.3. Calidad: Evolución

La calidad ha transitado por varias etapas en su devenir histórico, que se pueden resumir en Inspección de la calidad; Control de la calidad; Aseguramiento de la calidad; Gestión de la calidad y Gestión total de la calidad.

El SGC se implementa dentro de las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), "conjunto de requisitos científico-técnicos y organizativos que deben satisfacer los laboratorios para demostrar su competencia para realizar determinados ensayos y garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados de dichos ensayos" (CI-ENAC-BPL, 2008).

Los Procedimientos Operativos Estandarizados (POES) describen los métodos que permiten llevar a cabo las operaciones una manera eficaz durante el procesamiento de las muestras en el laboratorio. Representan documentos escritos que describen Qué, Cuándo, Quién y Cómo. La aplicación de los POES brinda la posibilidad de responder rápidamente a fallas en la calidad y constituyen un complemento de la BPL.

Es a partir de 1987 que la ISO describe las relaciones entre el control de la calidad interno y externo y el aseguramiento de la calidad como “todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas, necesarias para proporcionar la seguridad adecuada de que un producto o servicio

satisfacen determinados requerimientos de calidad” (Escobar Carmona et. al., 2009).

El aseguramiento de la calidad hace referencia a que una organización decide implantar un SGC, como por ejemplo, el basado en las normas ISO 9000. Existen diversos modelos de excelencia que actúan como complemento a las normas ISO 9000 y suman cuestiones como la importancia de las relaciones con todos los clientes, usuarios y los resultados de la misma. Tal es el caso del Modelo Baldrige en los Estados Unidos, el Modelo Europeo European Foundation for Quality Management (EFQM) y el Modelo de Calidad Total de origen japonés (TQC) (Figura 10.2).



Figura 10.2: Factores que determinan el Modelo de Calidad Total (TQC).

10.2. Normalización. Certificación. Acreditación de Laboratorios

La tendencia tanto a la certificación como a la acreditación de los SGC en los laboratorios se extiende hoy a todos los ámbitos de la actividad. La razón de esta tendencia no radica solamente en las exigencias crecientes de los clientes, dado que muchas organizaciones han tomado conciencia de la necesidad de mejorar sus procesos y asegurar sus resultados.

10.2.1. Normalización

La ISO define las normas como “... acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas y otros criterios precisos para su uso consecuente como reglas, directrices o definiciones, con el objetivo de asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios sean apropiados a su fin” (ISO 9000, 2005). Las normas pueden servir de base técnica para el comercio en los productos finales y servicios entre compradores y vendedores, o como un medio para facilitar la conformidad con las reglamentaciones técnicas. La normalización, es decir la adhesión a procedimientos o especificaciones de productos, incluye el desarrollo y la provisión de normas y el suministro de información sobre ellas a las partes interesadas, y ocurre en varios niveles (ISO 9000, 2005). Las normas regionales son aquellas que han sido elaboradas en el marco de un organismo de normalización regional, normalmente de ámbito continental, que agrupa a un determinado número de organismos nacionales de normalización. Como ejemplo, podemos citar las normas IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas), CEN (Comité Europeo de Normalización), CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica), AMN (Asociación Mercosur de Normalización), RAN (Red Andina de Normalización) y CROSQ (Organización Regional de Normas y Calidad de CARICOM). Por su parte, las normas internacionales son aquellas que han sido elaboradas por un organismo internacional de normalización. Las más representativas por su campo de actividad son ISO, IEC (Comité Electrotécnico Internacional), ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), CODEX FAO/OMS Normas de Alimentos (Codex Alimentarius) y WSSN (Red de Servicio de Normas Mundiales).

10.2.1.1. Normas ISO

ISO es una federación mundial que cuenta actualmente con 159 países miembros sobre la base de un miembro por país. El miembro de ISO es un “organismo nacional de normalización” (ONN), el más representativo de la normalización en su país y por lo general a cargo de la normalización voluntaria por un mandato oficial de su gobierno (Normas Internacionales y Normas privadas, ISO 2010). En nuestro país, el representante ante la ISO es el IRAM.

En este sentido, las normas ISO proveen una base técnica para la legislación en materia de salud, de seguridad y medio ambiente y contribuyen a proteger a los consumidores.

Actualmente, a nivel mundial las normas de la serie ISO: ISO 9000, ISO 14000 y sus distintas aplicaciones específicas, como la ISO 17025: 2005, son requeridas debido a que garantizan la calidad de un producto o servicio mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose que todos los procesos que han intervenido para ello operan dentro de las características previstas.

Normas ISO 9000

La familia de normas ISO 9000 constituye un conjunto de normas del SGC que permiten asegurar que el producto o servicio que sale de una organización satisfaga los requerimientos del cliente. Se deben registrar todos los procesos realizados y además utilizar las auditorías internas para asegurarse de mantener el sistema.

ISO 9000 — Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y vocabulario.

ISO 9001 — Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos. (Es una norma que se certifica).

ISO 9004 — Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la mejora del desempeño.

ISO 14000— Gestión Ambiental.

ISO 17025 — Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (Es una norma que se acredita).

Norma ISO 17025:2005 IRAM 301

La norma internacional ISO/IEC 17025:2005 IRAM 301 *“Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo”* contiene los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y/o calibración para demostrar la competencia de generar resultados técnicamente válidos.

La competencia técnica se basa en tres pilares fundamentales: el personal calificado, los métodos normalizados o validados y el instrumental calibrado y trazable a las unidades del Sistema Internacional (SI).

10.2.2. Certificación

Las normas ISO 8402, ISO 65 y de la Guía ISO/CEI 2 definen la certificación como el “procedimiento mediante el cual un organismo da una garantía por escrito de que un producto, un proceso o un servicio está conforme a los requisitos especificados en la norma” (FAO, 2002). El otorgamiento de una garantía escrita o de un certificado se basa en un informe de inspección que puede o no contener información de fuentes secundarias.

Una etiqueta de certificación es un símbolo que indica que el cumplimiento de las normas ha sido verificado. Por lo general, el uso de dicha etiqueta está regulado por el organismo que establece las normas.

10.2.3. Acreditación

La acreditación es el procedimiento mediante el cual un organismo de acreditación autorizado reconoce formalmente que una organización es competente para la realización de una determinada actividad de evaluación de la conformidad (FAO, 2002). Se confirma la capacidad de

esa organización en el cumplimiento de las actividades mediante normas mundiales.

La acreditación se aplica a laboratorios, organismos de inspección y organismos de certificación y está destinada a generar confianza en los resultados de las certificaciones, inspecciones, ensayos y calibraciones, dando respaldo de confiabilidad a los organismos de evaluación de la conformidad. Cuando la acreditación es reconocida internacionalmente, otorga credibilidad y transparencia al mercado y facilita el comercio.

10.2.3.1 Normalización, certificación y acreditación

La puesta en práctica de normas de calidad, la certificación y la acreditación requieren de inversión y capacitación de toda la organización que decide implementar un SGC.

Los organismos de normalización se estructuran en comités técnicos, cada uno de los cuales trata una temática distinta y en el que están representadas todas las partes interesadas en la materia. Las entidades de certificación son a su vez evaluadas por Entidades Nacionales de Acreditación, a fin de disponer de un reconocimiento de su capacidad para realizar su función como entidad evaluadora de la conformidad.

Como se mencionó, las Entidades de Acreditación se encargan de reconocer la capacidad de evaluar la conformidad y emitir certificados e informes de los organismos evaluadores de la conformidad: entidades de certificación, laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración y entidades de inspección.

De este modo, cada país dispone de una infraestructura de la calidad, conformada por un organismo nacional de normalización y una entidad nacional de acreditación; en Argentina estas entidades son el IRAM y el OAA (Organismo Argentino de Acreditación), respectivamente. A fin de facilitar la validez internacional de los certificados emitidos por las entidades de certificación que acreditan, las entidades de acreditación de unos y otros países mantienen entre sí acuerdos de reconocimiento

de los certificados que emiten, en el marco de una organización mayor (IAF - International Accreditation Forum).

A continuación se mencionan algunas Entidades de Acreditación en el mundo: ANSI-ASQ National Accreditation Board (ANAB) en EEUU, Entidad Costarricense de Acreditación (ECA) en Costa Rica, Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) en España, Organismo Uruguayo de Acreditación (OUA) en Uruguay.

10.2.4. Auditorias

Las auditorias permiten controlar el funcionamiento de los sistemas de calidad en los laboratorios. Incluyen la realización de evaluaciones periódicas del grado de cumplimiento de las normas de aplicación y requisitos internos del SGC, según el modelo implantado.

Las auditorías internas son llevadas a cabo por el personal propio del laboratorio calificado o por personal contratado que cumpla el perfil de auditor. La realización de auditorías internas es un requisito de las normas de calidad y además sirven como “autodiagnóstico” sobre la situación del laboratorio.

Las auditorías externas son realizadas por un organismo de acreditación o certificación u organizaciones externas al laboratorio. Las personas escogidas para este tipo de proceso de auditoría son expertos en el campo aseguramiento de calidad y generalmente cuentan con sólidos conocimientos de los métodos y técnicas de auditoría.

Como parte de su sistema de calidad, el laboratorio debe implementar un programa de aseguramiento de la calidad, tanto interno como externo, que asegure y demuestre que los ensayos se encuentran bajo control y que proporcionan resultados válidos y confiables.

10.2.5. Control de calidad

Las consecuencias de los errores durante el análisis de casos en forense son determinantes ya que muchos análisis se utilizan para la resolución de casos legales (Schneider, 2007); por lo tanto, cada vez es

más importante contar con un conjunto de directrices mínimas para las prácticas de calidad que pueden resistir el escrutinio legal. Ante la falta de protocolos estandarizados, durante el análisis forense creció la demanda por el control de calidad de rutina en los laboratorios, lo que determinó las permanentes recomendaciones de los organismos científicos (Schneider, 2007). Un claro ejemplo de ello es que la mayoría de los errores se originan durante el procesamiento de una muestra, en gran medida debido a la falta de registros (Prieto et.al., 2011 y Budowle et.al., 2005).

Como ya mencionamos, la garantía de calidad (QA, quality assurance) y el control de calidad (QC, quality control) son necesarios para garantizar resultados confiables y de alta calidad (Budowle et.al., 2005). QA y QC no son sinónimos; QA es el seguimiento de las actividades que tienen por objeto verificar si las prácticas y los resultados de las pruebas son el suministro de información fiable. QC es un mecanismo o actividad destinado a verificar si las condiciones de prueba funcionan apropiadamente para producir resultados fiables (Budowle et.al., 2005).

Un programa de control de calidad debe incluir los controles a realizar, su frecuencia, los criterios de aceptación y las acciones a tomar cuando los resultados de dichos controles se encuentren fuera de los criterios especificados.

Los controles internos de calidad tienen como objetivo la evaluación continua del trabajo de laboratorio. Se realiza un listado de actividades relacionadas al ensayo, como por ejemplo control de las condiciones de trabajo (ambientales, de los materiales de referencia, de los materiales y equipos utilizados en los ensayos, control de la esterilidad y aptitud de los medios de cultivo) y de la utilización de controles positivos y negativo. De esta manera el laboratorio controla la variabilidad durante el ensayo (entre analistas y entre equipos o materiales involucrados en el ensayo).

En el caso de un laboratorio forense que realiza pruebas de rutina, se debe tener en cuenta que para el procesamiento de una muestra por PCR, debido a la alta sensibilidad de esta prueba, el requisito más importante es evitar la contaminación. Para ello, el laboratorio debe tener tres áreas de trabajo separadas: sala de extracción de ADN, sala de preparación de mezcla de reactivos y sala de PCR (Schneider, 2007).

En cuanto a los controles de calidad externos (ensayos de aptitud o ensayos inter-laboratorios), la participación de un laboratorio forense en un programa de pruebas de competencia es esencial en un programa de calidad. Los ensayos de aptitud sirven para demostrar periódicamente el funcionamiento de la calidad del laboratorio (Budowle et al., 2005). La participación en tales actividades es uno de los mecanismos utilizados por el propio laboratorio y por el OAA para asegurar la calidad de los resultados y para la demostración de la competencia técnica (OAA, CE-LE-01).

Con una prueba de competencia abierta, el laboratorio y su personal es consciente de que se están probando, pero no son conscientes de los resultados de tipificación de ADN; ya que son ciegos con respecto a los resultados. Las muestras se analizan e interpretan de acuerdo con el protocolo aprobado por el laboratorio (validación).

Se define como validación la confirmación de los resultados obtenidos por una determinada técnica, mediante la provisión de evidencia objetiva, de que se cumplieron requisitos particulares para un uso pretendido y específico (Trullols et al. 2004). Es un proceso por el que se evalúa un procedimiento para determinar su eficacia y fiabilidad y para determinar los límites operacionales de la técnica; los estudios incluyen sensibilidad, especificidad, reproducibilidad, precisión, exactitud y análisis de muestras acorde con las intenciones de uso del ensayo (Budowle et al., 2005).

Las pruebas de competencia abierta deben realizarse al menos una vez al año. Los laboratorios deben tener y mantener la documentación

adecuada y, si se producen errores, deben contar con políticas y prácticas para la acción correctiva (Budowle et al., 2005).

10.3. Entidades científicas y asociaciones dedicadas a la genética forense humana y no humana a nivel internacional y en Argentina

En Argentina y a nivel internacional diferentes asociaciones científicas se encuentran abocadas a la genética forense humana y no humana. Así es el caso de la Sociedad Internacional de Ciencias Forenses (ISFG) y la Sociedad Argentina de Genética Forense (SAGF). Particularmente en genética forense no humana, cumplen un rol preponderante la Asociación Internacional de Genética Animal con su comité de forense animal (ISAG), y la Sociedad Forense de la Vida Silvestre (SWGWILD).

En estas asociaciones se discuten diferentes temas de interés de la genética forense humana y no-humana, siendo los de mayor relevancia el desarrollo y mejoramiento de los métodos de genotipificación, las bases de datos para los diferentes tipos de marcadores en distintas especies, la descripción de casos de aplicación, los mecanismos de colaboración inter-laboratorio (Proficiency Test vs. Comparison Test), las recomendaciones para la estandarización de laboratorios dedicados a la genética forense no-humana (acreditación/certificación), entre otros. Con respecto a los dos últimos puntos, cabe destacar los esfuerzos realizados con el fin de proponer listas de recomendaciones para los laboratorios dedicados a la genética forense animal (Budowle et al., 2005). Por su parte, el ISFG recomienda que los laboratorios que tienen como objetivo llevar a cabo las pruebas de forma rutinaria deberían considerar la acreditación a la norma ISO17025 (Morlinga et.al.2002), así como la validación de los métodos de genotipificación y la estandarización de las nomenclaturas. La Asociación Forense para la Vida Silvestre describe los códigos de ética para promover los más altos

estándares de conducta profesional y personal entre sus miembros y afiliados (<http://www.wildlifeforensicscience.org/mission/ethical-guidelines/>).

10.4. Laboratorios forenses no humanos en Argentina

En nuestro país existen prestigiosos laboratorios de investigación y servicio que realizan estudios en genética animal tanto en animales domésticos como silvestres. Entre ellos, el Instituto de Genética Veterinaria “Ingeniero Fernando Noel Dulout” (IGEVET, UNLP-CONICET) es reconocido por la Sociedad Argentina de Genética Forense.

El IGEVET se encuentra en la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y desarrolla desde los años '60 investigaciones en genética animal. En el marco de un Servicio Externo creado en año 1994, “Servicio de Diagnóstico Genético en Animales Domésticos” (GAD-UNLP) se realizan estudios de variabilidad genética de especies domésticas (bovinos, equinos, ovinos y caninos) mediante técnicas genéticas, genómicas y transcriptómicas para resolver problemáticas en el área de las ciencias veterinarias. Se realizan diagnósticos de identificación individual, filiación y casos de abigeato en bovinos y equinos mediante marcadores de ADN del tipo microsatélites. Recientemente se han implementado métodos de identificación genética en caninos y ovinos. El GAD participa desde 1996 en el Test de Comparación Internacional organizado por la ISAG para la estandarización de los sistemas de tipificación y certificación de los laboratorios de diagnóstico genético animal. Desde el año 2004 se realiza la identificación especie-específica de muestras biológicas con el fin de certificar la composición de alimentos (quesos, alimentos balanceados, harinas de origen animal) y para resolver casos de fraudes, adulteraciones y contaminaciones (casos de dopaje positivo en caballos de carrera) para el Poder Judicial y para empresas privadas.

10.5 Bibliografía

Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Sanidad y Consumo Plaza Luis M, Albert A (2007) “Directrices de la OECD para la gestión de la calidad de los estudios genéticos moleculares” Madrid. Disponible en:

[http:// www.oecd.org/science/biotech/40931429.pdf](http://www.oecd.org/science/biotech/40931429.pdf)

Asociación Forense para la vida silvestre. Códigos de ética Disponible en: <http://www.wildlifeforensicscience.org/mission/ethical-guidelines/>

Asociación Internacional de Genética Animal (ISAG) Disponible en: [http:// www.isag.us/](http://www.isag.us/)

Budowle, B., Garofano, P., Hellman, A., Ketchum, M., Kanthaswamy, S., Parson, W., Van Haeringen, W., Fain, S., Broad, T. (2005) “Recommendations for animal DNA forensic and identity testing”. *Int J Legal Med*, 119: pp. 295–302.

Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) (2008) “La Aplicación de los Principios de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)”. CI-ENAC-BPL Rev. 2. Disponible en: <http://www.enac.es/documents/7020/2625ec52-273a-4a3e-a58d-f4777b699684>

Escobar Carmona, E., Ibargollín Ulloa, R., Oriol, M., Echemendía, O. (2009) “Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos de la provincia Sancti-Spíritus”. *Gaceta Médica Espirituana* Sup – 2009 11(1).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2002) “Manual de Capacitación - Certificación de Calidad de los Alimentos Orientada a Sellos de Atributos de Valor en Países de América Latina”. Disponible en: [http:// www.fao.org/docrep/004/ad094s/ad094s00.HTM](http://www.fao.org/docrep/004/ad094s/ad094s00.HTM)

International Accreditation Forum (IAF) (1999) “Guía IAF para la implementación de la guía ISO/CEI 65: 1996, Requisitos generales relativos a los organismos que proceden a la certificación de productos”
International Organization for Standardization (ISO) (2005) “ISO 9000: 2005 Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario”

(Traducción certificada) Disponible en: http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO_9000_2005.pdf

International Organization for Standardization (ISO) (2006) “Organismos Nacionales de Normalización en Países en desarrollo” Disponible en: www.iso.org/iso/fast_forward-es.pdf

International Organization for Standardization (ISO) (2010) “Normas Internacionales y Normas privadas” Disponible en: <http://www.iso.org>

- www.iso.org

Morling, N., Allenby, R., Carracedo, A., Geadah, H., Guidetti, F., Hallenberg, C., Wolfgang, M., Wolfgang, R., Mayr, Olaisen, B., Pascali, V., Schneider, P. (2002) “Paternity testing commission of the international society of forensic genetics: recommendations on genetic investigations in paternity cases”. *Forensic Science International* 129 (2002) pp. 148–157

Organismo Argentino de Acreditación (OAA) CE-LE-01: Política y Criterios para la participación en Ensayos de Aptitud / Comparaciones Interlaboratorios. Disponible en: <http://www.metroquimica.com.ar/.../GUIA%20PARA%20VALIDACION%20D...>

Prieto, L., Zimmermann, B., Goios, C., Rodríguez-Monge, A., Paneto, D., Alves, C., Alonso, E., Fridman, F., Cardoso, G., Lima, H., Anjos, I., Whittle, J., Montesino, A., Ciccarelli, D., Rocha, C., Albarrañ, E., Pancorbo, G., Pinheiro, H., Carvalho, I., Sumita, J., Parson, B. (2011) “The GHEP–EMPOP collaboration on mtDNA population data—A new resource for forensic casework” *Forensic Science International: Genetics* 5, 146–151.

Real Academia de la Lengua Española. Diccionario Oficial de la Lengua Española. (2004) Madrid. Disponible en: <http://www.rae.es/>

Schneider, P. (2007) “Scientific standards for studies in forensic genetics”. *Forensic Science International*, 165: 238–243.

Sociedad Internacional de Ciencias Forenses (ISFG) Disponible en: <http://www.isfg.org>

Sociedad Argentina de Genética Forense (SAGF) Disponible en: <http://www.sagf.org.ar/>

Sociedad Forense de la vida Silvestre (SWGILD) Disponible en: <http://www.wildlifeforensicscience.org/mission/ethical-guidelines/>

Trullols, E., Ruisánchez, I., Rius, X. (2004) "Validation of qualitative analytical methods". Trends Analyt Chem; 23: 137 - 45.