



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1732_3 Realizar análisis biológicos y genéticos en muestras forenses”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: ANÁLISIS EN
LABORATORIOS FORENSES**

Código: SAN529_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1732_3 Realizar análisis biológicos y genéticos en muestras forenses.

1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en la realización de análisis biológicos y genéticos en muestras forenses, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Preparar materiales, muestras, instrumentos y equipos de laboratorio según su naturaleza, en función de las técnicas y protocolos normalizados de trabajo (PNTs), garantizando su disponibilidad y adaptación al proceso analítico interesado, aplicando normas de buenas***



prácticas de laboratorio y cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- 1.1 Describir las muestras para su identificación inequívoca en el informe final, utilizando los protocolos establecidos en el servicio.
- 1.2 Verificar que los materiales, reactivos químicos y biológicos, controles de calidad, instrumentos, equipos y hojas de recogida de datos (HRDs), cumplen las condiciones establecidas en los protocolos, y están disponibles y operativos para utilizarlos en el momento que se necesiten.
- 1.3 Seleccionar las muestras a procesar, de acuerdo con la hoja de trabajo, organizando las tareas diarias.
- 1.4 Preparar muestras (mediante alicuotado, maceración, centrifugación, entre otros), conservándolas según su naturaleza, siguiendo los protocolos e indicaciones del facultativo responsable, para su posterior análisis biológico o genético.
- 1.5 Verificar de forma inequívoca submuestras, alícuotas y fracciones, garantizando en todo momento su autenticación, identificación y trazabilidad.
- 1.6 Fotografíar las muestras de interés procesal, conservando los registros referenciados para su aportación como pruebas judiciales.
- 1.7 Revisar los instrumentos y equipos de laboratorio, siguiendo el plan de mantenimiento y calibración establecido, garantizando su disponibilidad y operatividad.
 - Desarrollar las actividades siguiendo los protocolos técnicos establecidos y las normas de buenas prácticas de laboratorio, garantizando la identificación y trazabilidad de las muestras.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

2. Aplicar técnicas bioquímicas y microscópicas en las submuestras, alícuotas o fracciones obtenidas en el procesado de muestras forenses, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo (PNTs), aplicando normas de buenas prácticas en el laboratorio, cumpliendo la normativa de seguridad e higiene en el trabajo, así como la normativa de prevención de riesgos laborales.

- 2.1 Efectuar los análisis bioquímicos cualitativos, siguiendo los protocolos establecidos.
- 2.2 Efectuar los análisis bioquímicos semicuantitativos, inmunoquímicos e inmunocromatográficos en las distintas fracciones, siguiendo los protocolos de trabajo, confirmando la naturaleza de las muestras o indicios.
- 2.3 Verificar la calidad final de los análisis bioquímicos utilizando controles, asegurando una interpretación inequívoca del resultado por el facultativo.
- 2.4 Determinar mediante técnicas electroforéticas los parámetros bioquímicos de distinto origen corporal (sangre menstrual, líquido seminal y vaginal, entre otros), asegurando su diagnóstico diferencial.
- 2.5 Teñir las preparaciones microscópicas, montándolas para su posterior observación directa, con microscopio óptico o estereoscópico, identificándolas de forma unívoca, siguiendo el protocolo de trabajo.
- 2.6 Verificar, por observación microscópica, la calidad final de las preparaciones teñidas antes de su entrega al facultativo.
- 2.7 Recoger los detalles del procesado, los resultados de los controles y las incidencias técnicas en las correspondientes hojas de recogida de datos (HRDs) o registros informáticos, incluyéndolos en el expediente del caso.



- Desarrollar las actividades siguiendo los protocolos técnicos establecidos y las normas de buenas prácticas de laboratorio, garantizando la identificación y trazabilidad de las muestras.
- Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y a eliminación de residuos sanitarios y peligrosos.

3. Llevar a cabo la extracción manual o automática y cuantificación de ADN de muestras forenses, siguiendo protocolos normalizados de trabajo (PNTs), registrando incidencias y resultados, adoptando las precauciones precisas que eviten la contaminación de muestras y reactivos.

- 3.1 Seleccionar las muestras destinadas a extracción de ADN, de acuerdo con los listados de trabajo.
 - 3.2 Verificar la disponibilidad y operatividad de materiales, instrumentos y equipos.
 - 3.3 Preparar los reactivos y los controles de calidad, siguiendo los protocolos establecidos y garantizando la trazabilidad del proceso.
 - 3.4 Seleccionar y efectuar la digestión y extracción del ADN, según el tipo y estado de la muestra, siguiendo las indicaciones del facultativo.
 - 3.5 Cuantificar los extractos de ADN, estimando la cantidad de ADN que contienen, comparando con controles conocidos, siguiendo los protocolos del laboratorio.
 - 3.6 Recoger los detalles del procesado, las incidencias y resultados en las correspondientes hojas de registro de datos (HRDs) o registros informáticos, incluyéndolo en el expediente del caso.
- Desarrollar las actividades adoptando las precauciones que eviten la contaminación de muestras y reactivos, garantizando el registro, tratamiento y seguimiento de las muestras.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, así como la normativa aplicable sobre eliminación de residuos sanitarios y peligrosos.
 - Desarrollar las actividades siguiendo indicaciones del facultativo y protocolos establecidos.

4. Ejecutar la amplificación de ADN mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), según protocolos normalizados de trabajo (PNTs) , obteniendo perfiles genéticos para cuantificación e individualización, siguiendo normas de buenas prácticas de laboratorio, tomando precauciones para evitar contaminaciones cruzadas, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales.

- 4.1 Verificar la disponibilidad y operatividad de materiales, reactivos, instrumentos y equipos.
- 4.2 Seleccionar los extractos de ADN y reactivos organizando las tandas de amplificación agrupadas según el tipo de PCR requerido.
- 4.3 Preparar las mezclas de reacción y controles de calidad, dependiendo del número de muestras a procesar, siguiendo protocolos establecidos que aseguren la calidad de la amplificación.
- 4.4 Diluir los extractos de ADN, ajustándose a los requisitos de la técnica e incorporándolos a la mezcla de reacción, siguiendo los protocolos establecidos.



- 4.5 Seleccionar el programa de amplificación en el termociclador, siguiendo la técnica establecida.
- 4.6 Verificar la calidad de los fragmentos amplificados mediante electroforesis en gel de agarosa, comunicando al facultativo los casos de evaluación negativa.
 - Desarrollar las actividades tomando precauciones para evitar contaminaciones cruzadas y siguiendo los protocolos establecidos e indicaciones del facultativo responsable.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales aplicables.

5. Efectuar el procesado electroforético de los productos amplificados para análisis de fragmentos y secuenciación, siguiendo protocolos normalizados de trabajo (PNTs), comprobando la calidad de los resultados obtenidos, aplicando normas de buenas prácticas de laboratorio y cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- 5.1 Revisar materiales, reactivos, instrumentos y equipos garantizando, su disponibilidad.
- 5.2 Seleccionar los productos amplificados para organizar las electroforesis de acuerdo con el listado de trabajo, utilizando los métodos establecidos.
- 5.3 Ejecutar la secuenciación cíclica de las muestras seleccionadas, obteniendo los fragmentos marcados necesarios.
- 5.4 Preparar las mezclas de reacción, controles de calidad y patrones, aplicándolas al gel de electroforesis, siguiendo los protocolos establecidos.
- 5.5 Efectuar el montaje y desmontaje del equipo de electroforesis, según las especificaciones de la técnica implantada en la unidad.
- 5.6 Programar las condiciones de electroforesis, manual o informáticamente, según corresponda, procediendo a la puesta en marcha del proceso.
- 5.7 Revelar la placa de gel de agarosa, visualizando las bandas correspondientes a los distintos fragmentos de ADN.
- 5.8 Verificar visualmente la calidad técnica de los resultados obtenidos, comparando con los controles y estándares internos.
- 5.9 Repetir el proceso en caso de evaluación negativa, permitiendo la interpretación inequívoca del resultado por el facultativo.
 - Desarrollar las actividades aplicando las normas de buenas prácticas de laboratorio, siguiendo los protocolos técnicos establecidos.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable sobre de prevención de riesgos laborales.

6. Efectuar análisis microbiológicos en muestras forenses procedentes de fallecidos para diagnóstico de causa infecciosa de la muerte, siguiendo protocolos normalizados de trabajo (PNTs), aplicando normas de buenas prácticas de laboratorio y de seguridad e higiene para prevención de enfermedades transmisibles.

- 6.1 Preparar materiales y equipos en función de las técnicas a realizar asegurando la disponibilidad de los mismos.
- 6.2 Preparar los medios de cultivo generales y específicos, esterilizándolos posteriormente, siguiendo los protocolos establecidos.



- 6.3 Preparar las muestras procedentes de fallecidos mediante centrifugación, homogeneización o dilución, según corresponda siguiendo los protocolos de trabajo establecidos y adoptando las medidas adecuadas de protección y prevención de enfermedades transmisibles.
- 6.4 Ejecutar técnicas de enriquecimiento y aislamiento de microorganismos en las muestras ya preparadas siguiendo los protocolos de trabajo establecidos y adoptando las medidas adecuadas de protección y prevención de enfermedades transmisibles.
- 6.5 Someter a los microorganismos aislados a técnicas microscópicas, bioquímicas, serológicas o de biología molecular (extracción de ADN, amplificación e identificación de fragmentos específicos) para identificar patógenos responsables de la muerte, siguiendo los protocolos de trabajo establecidos y adoptando las medidas de seguridad e higiene en el trabajo.
 - Desarrollar las actividades siguiendo los protocolos normalizados de trabajo y aplicando normas de buenas prácticas de laboratorio.
 - Desarrollar las actividades adoptando las medidas de protección y prevención de enfermedades transmisibles.

7. Efectuar registros manuales e informáticos de muestras, materiales y resultados según normas establecidas para garantizar la custodia, trazabilidad y calidad de los procedimientos y resultados, cumpliendo la normativa sobre protección de datos.

- 7.1 Registrar los datos específicos de cada caso y la relación de muestras asociadas en la base de datos de la unidad, para su control y custodia.
- 7.2 Reflejar los detalles e incidencias de cada proceso analítico en las correspondientes hojas de recogida de datos (HRDs), garantizando la trazabilidad.
- 7.3 Custodiar las porciones o alícuotas de las muestras asegurando su conservación, registrándolas y garantizando su disponibilidad en posibles repeticiones o contrapericias.
- 7.4 Custodiar las porciones de productos intermedios del procesado, asegurando su conservación, registrándolas y garantizando su disponibilidad en futuros análisis.
- 7.5 Registrar en la base de datos los perfiles y secuencias de ADN de todas las muestras analizadas, conforme a la normativa aplicable de protección de datos y con fines judiciales y de control de calidad.
- 7.6 Registrar los resultados obtenidos en los estudios bioquímicos, microscópicos y microbiológicos, conforme a la normativa aplicable de protección de datos y con fines judiciales y de control de calidad.
- 7.7 Elaborar registros informáticos de materiales, reactivos, materiales de referencia, equipos y parámetros de verificación y calibración con la periodicidad requerida en cada caso, garantizando la calidad de los resultados.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo la normativa aplicable sobre protección de datos
 - Desarrollar las actividades siguiendo los protocolos del laboratorio y las indicaciones del facultativo responsable.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.



La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC1732_3 Realizar análisis biológicos y genéticos en muestras forenses. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Preparación de materiales, muestras, instrumentos y equipos de laboratorio para análisis biológicos y genéticos en muestras forenses.

- Manipulación, procesamiento, conservación y custodia de muestras e indicios asociados a los casos judiciales del laboratorio de biología forense.
- Detección de circunstancias que rodean la muerte.
- Muestras forenses: cuidado, prevención en el manejo, características de interés forense, fotografía, registro, conservación, obtención de submuestras para análisis, características del procesamiento previo, digestión de muestras en función de su naturaleza, contenido gástrico, muestras "post mortem" para estudio microbiológico, requisitos de custodia post-análisis y cadena de custodia.
- Estudio de muestras para identificación en caso de accidentes, muestras para reclamación e impugnación de parentesco, entre otras muestras de interés forense.
- Prospección de indicios: identificación, naturaleza, individualización genética, coincidencia con muestras de referencia de presuntos implicados.
- Establecimiento de las causas de muerte: sumersión, intoxicación, infección, entre otras.
- Estudios de filiación e identificación: individualización genética de las muestras de referencia de las personas del grupo familiar, compatibilidad genética para el tipo de parentesco cuestionado.
- Análisis de delitos contra la libertad sexual, contra la integridad física, y contra la propiedad: indicios y muestras correspondientes.

2. Aplicación de técnicas bioquímicas y microscópicas en submuestras, alícuotas o fracciones de muestras forenses

- Aplicación de técnicas de diagnóstico presuntivo y confirmativo de los indicios.
- Análisis bioquímicos cualitativos.
- Análisis bioquímicos semicuantitativos, inumoquímicos e inmunocromatográficos.
- Aplicación de técnicas bioquímicas y microscópicas en submuestras, alícuotas o fracciones.
- Aplicación de técnicas colorimétricas y fluorimétricas de diagnóstico presuntivo de sangre.
- Aplicación de técnicas de electroforesis.
- Funcionamiento, mantenimiento, montaje y desmontaje, verificaciones y ajustes de equipos de electroforesis
- Funcionamiento, manejo, mantenimiento del microscopio estereoscópico y óptico
- Aplicación de técnicas microscópicas para detección de elementos formes diferenciales en el diagnóstico confirmativo de indicios, en la identificación de diatomeas, setas, plantas superiores, y en el estudio de contenido gástrico.

3. Extracción manual o automática y cuantificación de ADN en muestras forenses



- Digestión de muestras biológicas forenses en función de su naturaleza (saliva, semen, pelos, huesos, tejidos frescos y en formol, bloques de parafina, cortes teñidos, extensiones citológicas); digestión proteica enzimática.
- Aplicación de las técnicas manuales y automáticas de extracción y de purificación de ADN; robots de extracción de ADN.
- Extracción estándar de ADN con fenol-cloroformo-alcohol isoamílico; extracción con kits comerciales.
- Aplicación de técnicas de concentración y purificación de ADN mediante columnas de ultrafiltración y precipitación con etanol.
- Comprobación de la calidad del ADN extraído, previamente a su cuantificación, mediante minigel de agarosa y tinción con bromuro de etidio.
- Cuantificación de ADN por fluorometría y por espectrofotometría.

4. Amplificación de ADN mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

- Preparación de reactivos y mezcla de amplificación
- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): método, importancia, aplicaciones, etapas del proceso.
- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) convencional: reactivos necesarios.
- Termocicladores: funcionamiento, manejo, mantenimiento, verificación.
- Tipos de PCR de interés forense: PCR multiplex, PCR con transcriptasa inversa (RT-PCR), PCR en tiempo real o PCR cuantitativa (qPCR).
- Electroforesis: características, factores implicados, electroforesis de ADN en gel de agarosa, preparación de las muestras, tampones, preparación del gel, visualización de los resultados.

5. Procesado electroforético de los productos amplificados para análisis de fragmentos y secuenciación de ADN para estudios forenses

- Aplicación de técnicas electroforéticas manuales y automáticas de análisis de fragmentos y de secuenciación de ADN: características y aplicación.
- Equipos de electroforesis manual: electroforesis sumergida en geles de agarosa, electroforesis vertical y horizontal en geles de poliacrilamida, geles desnaturizantes.
- Equipos de electroforesis capilar: funcionamiento, mantenimiento, montaje y desmontaje, verificaciones y ajustes.
- Secuenciación del ADN para estudios forenses: métodos clásicos de secuenciación (método químico de Maxam y Gilbert; método enzimático de Sanger), secuenciación automática empleando el método enzimático, secuenciadores automáticos (secuenciadores automáticos capilares; secuenciación automática en geles desnaturizantes de acrilamida), otros métodos de secuenciación automática (secuenciación automática empleando micromatrices, pirosecuenciación)
- Plataformas analíticas de alto rendimiento: DNA-chips.
- Marcadores genéticos de interés forense: marcadores autosómicos STRs (Short Tandem Repeats) y SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms); marcadores específicos de cromosomas X e Y (STRs y SNPs); ADN mitocondrial (fragmentos HV1 y HV2 de la región de control); SNPs de la región codificante.

6. Análisis microbiológico en muestras forenses procedentes de fallecidos

- Aplicación de técnicas de identificación de microorganismos implicados en muertes de origen infeccioso de interés forense.



- Análisis de muestras «post mortem» para estudio microbiológico (sangre, fluidos biológicos, heces, vísceras).
- Análisis de microorganismos implicados en procesos infecciosos de interés forense.
- Aplicación de medios de cultivo para crecimiento y aislamiento primario de microorganismos: características y clasificación de los medios de cultivo, preparación de medios de cultivo.
- Aplicación de técnicas de siembra para análisis bacteriológico: técnicas de inoculación, técnicas de aislamiento, recuentos microbianos
- Observación de colonias y de microorganismos en fresco y teñidos: características morfológicas, técnicas de tinción, observación microscópica de preparaciones teñidas.
- Identificación de microorganismos patógenos de interés forense:
 - o Realización de pruebas de identificación; sistemas manuales, comerciales y automatizados.
 - o Aplicación de técnicas serológicas de subtipado.
 - o Aplicación de técnicas de biología molecular: extracción del ADN bacteriano, cuantificación del ADN, amplificación por PCR; identificación, polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción RFLPs, secuenciación automática.

7. Registro manual o informático de los datos de las muestras, materiales, y resultados en análisis biológico y genético de estudios forenses

- Requisitos de conservación de muestras forenses: preservación y transporte.
- Registro y custodia de submuestras para análisis (alícuotas, recortes, fragmentos).
- Definición de las características de la custodia y conservación de muestras en función de su naturaleza.
- Aplicación de requisitos de custodia post-análisis de muestras biológicas forenses. Cadena de custodia.
- Control de calidad y trazabilidad en laboratorios forenses.
- Aplicación de normativa y recomendaciones de organismos, asociaciones, nacionales e internacionales de laboratorios de biología forense, como FBI, Sociedad internacional de Genética Forense (ISFG), Grupo español-portugués de la Sociedad Internacional de Genética Forense (GEP-ISFG).
- Aplicación de normativa aplicable sobre: almacenamiento, tratamiento, destrucción de muestras, eliminación de reactivos y subproductos de análisis, custodia y depósito de muestras, protección de datos de carácter personal, secreto profesional, prevención de riesgos laborales, así como su reglamento y normas de aplicación.
- Aplicación de normativa sobre calidad UNE_EN ISO/IEC17025.
- Aplicación de normas de calidad de AICEF GITAD.
- Utilización de libros de registro, hojas de recogida de datos, sistemas informáticos de gestión con base de datos.
- Análisis de perfiles de ADN: sistema CODIS (Combined DNA Index System).
- Bases de datos de identificación genética civiles: el programa Fénix, funcionamiento, características, aplicaciones.
- Bases de datos de identificación genética criminal: funcionamiento, características, aplicaciones.
- Consideraciones legales y éticas en torno al análisis de ADN.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.



- Aplicación de protocolos establecidos para la realización de las distintas técnicas y procesos.
- Manipulación de los materiales y equipos:
 - o Manejo de manuales de funcionamiento de equipos.
 - o Procedimientos normalizados de trabajo (PNTs).
 - o Procedimiento general de mantenimiento de equipos
- Limpieza de la sala, instrumental y aparataje
- Desinfección: concepto e importancia.
- Esterilización: concepto e importancia.
- Control de calidad:
 - o Concepto de control de calidad interno y control de calidad externo.
 - o Criterios de aplicación del sistema de control de calidad.
 - o Materiales de calibración y control.
 - o Legislación vigente aplicable a la garantía de calidad.
- Registro de los datos:
 - o Expresión y registro de resultados.
 - o Legislación y normativa vigente relativa a la protección de datos de carácter personal.
 - o Sistemas de codificación de la información.
 - o Registro informático de los datos.
 - o Software para registro y codificación.
- Aplicación de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio:
 - o Riesgos: químicos, físicos y biológicos.
 - o Normas generales de seguridad.
 - o Normas básicas de higiene.
 - o Normas de orden y mantenimiento.
 - o Buenas prácticas en el almacenamiento y la utilización de los recursos.
 - o Buenas prácticas en el manejo de residuos.
 - o Normativa básica de eliminación de residuos.
 - o Equipos de protección colectiva: tipos y recomendaciones de uso.
 - o Equipos de protección individual: tipos y recomendaciones de uso.

c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

1. En relación con los miembros del equipo de trabajo deberá:

- 1.1 Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- 1.2 Tratar con respeto a los compañeros del equipo y al resto del personal de la empresa.
- 1.3 Comunicarse de manera asertiva y empática con el personal del servicio.
- 1.4 Comunicarse respetando los canales establecidos en la organización.
- 1.5 Compartir información con el equipo de trabajo.
- 1.6 Transmitir información con claridad, de manera ordenada y estructurada.
- 1.7 Habitarse al ritmo de trabajo del servicio.

2. En relación a la realización de las competencias profesionales deberá:

- 2.1 Actuar con rapidez en situaciones problemáticas.
- 2.2 Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.



- 2.3 Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- 2.4 Demostrar un buen hacer profesional.
- 2.5 Respetar el derecho a la privacidad de los datos clínicos del paciente.
- 2.6 Seguir en todo momento los protocolos de trabajo establecidos.
- 2.7 Custodiar los archivos de informes.
- 2.8 Mantener el área de trabajo con orden y limpieza.
- 2.9 Ejecutar con rigor las técnicas de limpieza y desinfección.
- 2.10 Proceder a la eliminación de residuos según la legislación vigente.
- 2.11 Ejecutar los sistemas de control de calidad y prevención de riesgos.
- 2.12 Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- 2.13 Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- 2.14 Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

3. En relación a otros aspectos deberá:

- 3.1 Cuidar el aspecto y aseo personal como profesional.
- 3.2 Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.
- 3.3 Cumplir las normas de comportamiento profesional como puntualidad, cumplimiento del horario, entre otras
- 3.4 Distinguir entre el ámbito profesional y personal.
- 3.5 Mantener una actitud preventiva de vigilancia periódica del estado de su salud ante los riesgos laborales.
- 3.6 Asistir a cursos y otras oportunidades de formación permanente y de mejora profesional.

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC1732_3 Realizar análisis biológicos y genéticos en muestras forenses”, se tienen 2 situaciones profesionales de evaluación y se concretan en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación número 1.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.



La persona candidata demostrará la competencia requerida para llevar a cabo la extracción, concentración y purificación de ADN proveniente de tejido óseo (con la finalidad de obtener el perfil genético analizando los polimorfismos STRs), siguiendo los protocolos establecidos. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Efectuar la extracción de ADN de tejido óseo.
2. Concentrar y purificar el ADN.

Condiciones adicionales:

- Se proporcionarán a la persona candidata las muestras de tejido óseo, así como los equipos, materiales y reactivos requeridos para la realización del supuesto.
- En esta situación profesional de evaluación se asignará un tiempo total para que la persona candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación número 1.

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación número 1, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:

Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
<i>Extracción de ADN de tejido óseo</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpieza de la muestra de residuos carnosos o impurezas.- Corte y pulverización de la muestra.- Extracción del ADN del hueso por el método de desmineralización (incubación con buffer de extracción y desproteínización). <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A</i></p>

Concentración y purificación el ADN

- Hidratación de las columnas de ultrafiltración comerciales.
- Filtración del ADN extraído.
- Ejecución de los lavados y centrifugaciones según las instrucciones del fabricante.
- Recuperación del ADN extraído listo para PCR y mantenimiento en refrigeración.

El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.

Escala A

- 5 *Limpia el fragmento de hueso eliminando los residuos carnosos e impurezas, cortando la muestra, obteniendo fragmentos pequeños para ser pulverizados en el molino, trabajando en la campana de seguridad biológica, ensamblando los viales en el interior del molino, depositando la muestra en el interior de éstos, efectuándose los ciclos de pulverizado intercalando ciclos de enfriamiento, decantando el hueso pulverizado en tubos estériles rotulados trabajando en campana de seguridad biológica, pesando la cantidad de hueso pulverizado e incubando con el buffer de extracción (EDTA y Proteinasa K) seleccionando la temperatura, agitación y tiempo de incubación, efectuando la centrifugación posterior seleccionando tiempo y velocidad, recolectando con cuidado el sobrenadante transfiriéndolo a otro tubo agregando la mezcla de desproteínización previamente preparada (fenol: cloroformo: alcohol isoamílico), agitando centrifugando y transfiriendo el sobrenadante a otro tubo.*
- 4 ***Limpia el fragmento de hueso eliminando los residuos carnosos e impurezas, cortando la muestra, obteniendo fragmentos pequeños para ser pulverizados en el molino, trabajando en la campana de seguridad biológica, ensamblando los viales en el interior del molino, depositando la muestra en el interior de éstos, efectuando los ciclos de pulverizado intercalando ciclos de enfriamiento, decantando el hueso pulverizado en tubos estériles rotulados, trabajando en campana de seguridad biológica, pesando la cantidad de hueso pulverizado e incubando con el buffer de extracción (EDTA y Proteinasa K) pero no escogiendo la temperatura y el tiempo de incubación no agitando, efectuando la centrifugación posterior, no seleccionando bien tiempo y velocidad, recolectando con cuidado el sobrenadante, transfiriéndolo a otro tubo, agregando la mezcla de desproteínización previamente preparada (fenol: cloroformo: alcohol isoamílico), agitando, centrifugando y transfiriendo el sobrenadante a otro tubo.***
- 3 *Limpia el fragmento de hueso dejando residuos carnosos; cortando la muestra obteniendo fragmentos pequeños para ser pulverizados en el molino, trabajando en la campana de seguridad biológica, ensamblando los viales en el interior del molino, depositando la muestra en el interior de éstos, efectuando los ciclos de pulverizado, decantando sin cuidado el hueso pulverizado en tubos estériles rotulados, trabajando en campana de seguridad biológica, pesando la cantidad de hueso pulverizado requerida, incubando con buffer de extracción mal preparado, no eligiendo temperatura y tiempo de incubación, efectuando la centrifugación posterior no seleccionando bien el tiempo y velocidad, recolectando el sobrenadante; transfiriéndolo a otro tubo agregando la mezcla de desproteínización sin alguno de sus componentes y centrifugando perdiendo parte del sobrenadante al realizar la transferencia.*
- 2 *Efectúa la limpieza descuidada del fragmento de hueso dejando abundantes residuos carnosos, cortando la muestra en fragmentos grandes que dificultan su pulverización, trabajando en la*



	<p><i>campana de seguridad biológica se ensamblan los viales en el interior del molino depositando la muestra en el interior de éstos, realizando los ciclos de pulverizado; decantando el hueso pulverizado en tubos no estériles sin rotular y fuera de la campana de seguridad biológica, pesando una gran cantidad de hueso pulverizado; incubando con el buffer de extracción mal preparado, no centrifugando y transfiriendo una parte a otro tubo agregando la mezcla de desproteización mal preparada.</i></p>
1	<p><i>No hay limpieza del fragmento de hueso, intentando la pulverización de fragmentos de gran tamaño, no trabajando en la campana de seguridad biológica, con el consiguiente riesgo de contaminación de la muestra así como de peligrosidad para el trabajador; decantando el hueso pulverizado sin cuidado, utilizando tubos no estériles que no rotula, cogiendo una cantidad sin pesar; incubándola con el buffer de extracción mal preparado, no realizando centrifugación posterior ni desproteización habiendo suciedad y no respetando las medidas de higiene y seguridad en el trabajo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

1.2.2. Situación profesional de evaluación número 2.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

La persona candidata demostrará la competencia requerida para obtener los polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLPs) a partir de ADN bacteriano previamente amplificado por PCR, según protocolos establecidos y siguiendo las normas de buenas prácticas de laboratorio.

Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Digestión con enzimas de restricción de los amplicones suministrados.
2. -Realización de electroforesis en gel de agarosa del ADN digerido.
3. -Visualización y fotografiado de los geles obtenidos.

Condiciones adicionales:

- Se proporcionarán a la persona candidata los amplicones de ADN bacteriano obtenidos por PCR previa, así como los equipos (microcentrífugas, cubeta de electroforesis, fuente de alimentación, transiluminador de luz uv, cámara fotográfica) y reactivos requeridos para la realización del supuesto (enzimas de restricción, buffer específico para cada enzima de restricción, marcadores de peso molecular, buffer de carga para electroforesis, agarosa, bromuro de etidio, agua destilada, entre otros).
- En esta situación profesional de evaluación se asignará un tiempo total para que la persona candidata demuestre su competencia.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación número 2.



En la situación profesional de evaluación número 2, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
<i>Digestión con enzimas de restricción de los amplicones suministrados</i>	<ul style="list-style-type: none">- Colocación en tubo estéril de los amplicones con las enzimas de restricción específicas y el resto de reactivos.- Mezclado por pipeteo y centrifugar la mezcla.- Incubación a temperatura óptima de cada enzima durante el tiempo indicado en el protocolo. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito en todas las actividades</i></p>
<i>Electroforesis en gel de agarosa del ADN digerido.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Preparación del gel de agarosa al 2% con bromuro de etidio.- Llenado de la cubeta de electroforesis con el buffer.- Cargado de las muestras de ADN digerido con buffer de carga.- Conexión de los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación seleccionando el voltaje, durante el tiempo protocolizado. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B</i></p>
<i>Visualización y fotografiado de los geles obtenidos.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Traslado del gel al transiluminador.- Fotografiado del gel. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>

Escala B

5	<p><i>Prepara el gel pesando la agarosa y disolviéndola en el buffer, agitando para hidratar la agarosa, llevándolo a ebullición y homogeneizando, repitiendo dos veces el procedimiento, enfriando y añadiendo el bromuro de etidio, vertiendo en el molde plástico previamente preparado con peine y pocillos tras la solidificación del gel, sumergiendo en tanque de electroforesis horizontal lleno con el buffer, cargando las muestras en los pocillos, homogeneizando el ADN con el buffer de carga, cargando el marcador de peso molecular conocido, conectando los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación aplicando el voltaje durante el tiempo protocolizado.</i></p>
4	<p><i>Prepara el gel pesando la agarosa y disolviéndola en el buffer, agitando para hidratar la agarosa, llevándolo a ebullición y homogeneizándolo, no repitiendo el procedimiento las dos</i></p>

	<p><i>veces protocolizadas, enfriando y añadiendo el bromuro de etidio, vertiendo en el molde plástico previamente preparado con peine y pocillos, tras la solidificación del gel, sumergiendo en tanque de electroforesis horizontal lleno con el buffer, cargando la mayoría de las muestras en los pocillos homogeneizando el ADN con el buffer de carga, desbordando alguna el pocillo, cargando el marcador de peso molecular conocido, conectando los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación aplicando el voltaje durante el tiempo protocolizado.</i></p>
3	<p><i>Prepara el gel pesando la agarosa y disolviéndola en el buffer, agitando para hidratar la agarosa, llevándolo a ebullición pero no homogeneizando, enfriando y añadiendo el bromuro de etidio, vertiendo en el molde plástico previamente preparado con peine y pocillos tras la solidificación del gel, sumergiendo en tanque de electroforesis horizontal lleno con el buffer, cargando las muestras en los pocillos olvidando el buffer de carga, no cargando el marcador de peso molecular conocido; conectando los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación aplicando mal el voltaje establecido y durante menos tiempo del protocolizado.</i></p>
2	<p><i>Prepara el gel pesando la agarosa y disolviéndola en el buffer, agitando para hidratar la agarosa, no llevándola a ebullición y no homogeneizando, añadiendo el bromuro de etidio sin dejar enfriar, vertiendo en el molde plástico sin tomar precauciones al solidificar el gel, sumergiendo en tanque de electroforesis horizontal lleno con el buffer; cargando las muestras desbordando los pocillos y sin buffer de carga, no cargando el marcador de peso molecular conocido, conectando los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación y olvidando aplicar el voltaje.</i></p>
1	<p><i>Preparación del gel sin disolver la agarosa en el buffer ni añadiendo el bromuro de etidio, vertiendo en el molde plástico sin cuidado y no dejando solidificar el gel sumergiéndolo en el tanque de electroforesis horizontal demasiado lleno con buffer vertiéndolo sobre la superficie de trabajo ensuciándola, no cargando las muestras ni el marcador de peso molecular conocido, no conectando los electrodos de la cubeta a la fuente de alimentación.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

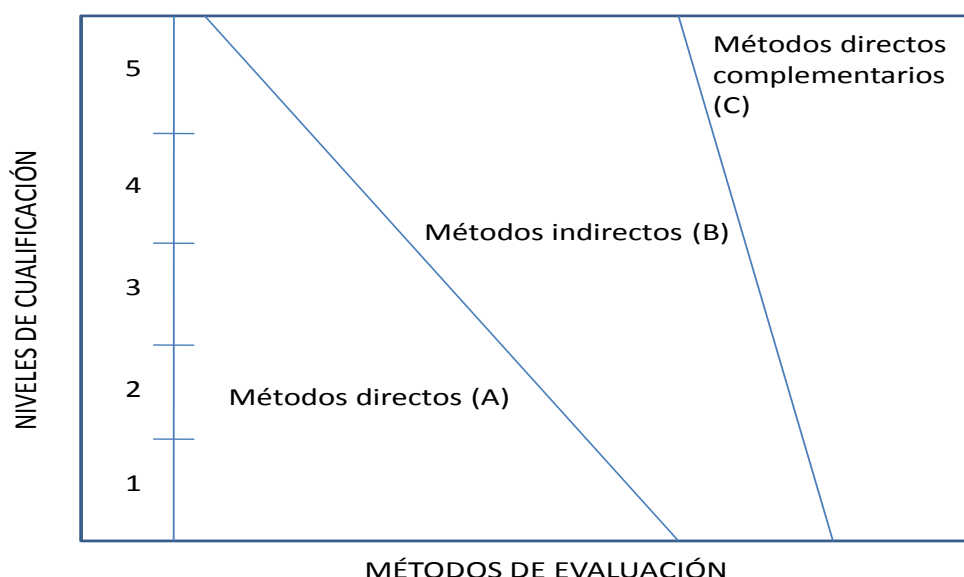
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A).
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a



niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en *realización* de análisis biológicos y genéticos en muestras forenses, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista estructurada profesional sobre la dimensión relacionada con el “saber” y el “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar la evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.



- f) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- g) Se recomienda medir la dimensión de la competencia sobre respuesta a contingencias o situaciones imprevistas
- h) Se recomienda evaluar la capacidad de planificación y gestión de la persona candidata en cuanto a la prueba profesional que se le solicite, que debería de desarrollarse analizando primero los protocolos, normativa y procedimientos relacionados con la actividad, planificando la acción, llevándola a cabo y recogiendo los datos resultantes si es el caso.