

ANEXO A . Objetivos Educativos y resultados de aprendizaje GUIA DE ESTUDIO2015

Curso Para Personal Técnico y Experimentador en las funciones de:

- a. Cuidado de los animales.**
- b. Eutanasia de los animales y**
- c. Realización de procedimientos,**
- d) De diseño de los proyectos y procedimientos**

en la modalidad de

Roedores y Lagomorfos, según lo establecido en la Orden ECC/566/2015

1ª Edición. Organizado por el Servicio de Estabulación y Experimentación Animal de la Universidad de Cantabria en colaboración con el CEVUG y la FUE de la Uiversidad de Granada.

Objetivos educativos, profesionales y competencias

Adecuados a lo establecido en la propia Orden ECD/566/2015 y para cada una de las Funciones en las que se formará al alumnado, según lo indicado en el Anexo .I., Módulos Formativos, referente a los “Resultado de Aprendizaje”.

A continuación se relacionan contenidos temáticos de curso con los objetivos educavos o **resultados de aprendizaje** expuestos en la Orden ECD/566/2015 ANEXO 1

BLOQUE .F. FUNDAMENTALES O TRONCALES

F1. Legislación nacional y aplicada a animales de experimentación

1. Identificar y describir la legislación y las guías nacionales y europeas que regulan el uso de animales criados, suministrados o usados para fines científicos, incluyendo la docencia (en adelante, animales de experimentación) y, en concreto, las actividades de las personas que realicen procedimientos científicos con animales.
2. Identificar y describir la legislación relativa al bienestar animal, tanto de nivel comunitario como nacional (estatal y autonómico).
3. Describir la autorización necesaria antes de actuar como usuario, criador o suministrador de animales de experimentación y, especialmente, la autorización necesaria para los proyectos y, cuando corresponda, para las personas.
4. Conocer el conjunto de fuentes de información y apoyo que estén disponibles (en relación con la legislación nacional).
5. Describir el papel del personal mencionado en los artículos 23, 24, 25 y 26 de la Directiva 2010/63/UE; en el Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero (que regula en su artículo 15.2 las distintas funciones del personal y en el 37 y siguientes, el órgano encargado del bienestar animal –OEBA–); o en la legislación autonómica aplicable, y sus obligaciones legales y de otro tipo en virtud de la legislación nacional (estatal o autonómica).
6. Describir las funciones y responsabilidades de los organismos encargados del bienestar animal y del Comité nacional para la protección de los animales de experimentación.
7. Identificar quién es el responsable del cumplimiento normativo en un establecimiento y cómo se puede ejercer esta responsabilidad (p. ej., mediante un órgano encargado del bienestar de los animales a nivel local).
8. Describir cuándo un procedimiento pasa a estar regulado por legislación nacional (umbral mínimo de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero).
9. Identificar quién es el responsable principal de los animales sometidos a procedimientos.
10. Conocer las clases de especies y sus etapas de desarrollo, incluidas en el ámbito de la Directiva 2010/63/UE y el Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, u otras normas de aplicación, tanto de ámbito estatal como autonómico.
11. Identificar las circunstancias en las que los animales al amparo de la Directiva 2010/63/UE y el Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, deberán ser sacrificados de manera incruenta o retirados del estudio para recibir tratamiento veterinario.
12. Describir los controles legislativos del sacrificio de animales de experimentación.

F2. Ética, bienestar animal y las 3Rs

1. Describir las diferentes opiniones existentes en la sociedad acerca de los usos científicos de animales y reconocer la necesidad de respetarlas.
2. Describir la responsabilidad de las personas al trabajar con animales de experimentación y reconocer la importancia de adoptar una actitud respetuosa e incruenta hacia el trabajo con animales en la investigación.
3. Identificar las cuestiones éticas y relacionadas con el bienestar animal en su propio trabajo y ser conscientes y capaces de reflexionar sobre las consecuencias de sus propios actos.
4. Reconocer que el cumplimiento de los principios éticos puede contribuir a la confianza y la aceptación a largo plazo de la investigación científica por parte del gran público.
5. Describir cómo se basa la legislación en un marco ético que requiere: 1) sopesar los daños y los beneficios de los proyectos (valoración de daños y beneficios); 2) aplicar las «tres erres» para minimizar el daño y maximizar los beneficios; y 3) fomentar las buenas prácticas en relación con el bienestar animal.
6. Describir y analizar la importancia de las «tres erres» como principio rector del uso de animales de experimentación.
7. Describir las cinco libertades y cómo se aplican a las especies de animales de experimentación.
8. Describir el concepto de daños a los animales, incluyendo el sufrimiento evitable e inevitable, y el sufrimiento directo, probable y acumulado.
9. Describir el sistema de clasificación de la severidad y ofrecer ejemplos de cada categoría. Describir la severidad acumulativa y el efecto que puede tener en la clasificación de la severidad.
10. Describir la regulación existente en materia de reutilización de animales.
11. Describir la importancia de un buen bienestar animal y su efecto en los resultados científicos, además de su justificación social y moral.
12. Describir la necesidad de una cultura del cuidado y el papel de cada persona a la hora de contribuir a ella.
13. Describir las fuentes de información pertinentes relacionadas con la ética, el bienestar animal y la implementación de las «tres erres».
14. Conocer las diferentes herramientas (p. ej., guía de búsqueda EURL ECVAM, Go3Rs) y métodos de búsqueda (p. ej., revisiones sistemáticas, metaanálisis).

F3. Biología básica y adecuada en Rodeores y Lagomorfos. Nivel I

1. Describir la anatomía, la fisiología, la reproducción y el comportamiento básicos de las especies pertinentes.
2. Reconocer y describir los acontecimientos vitales que puedan provocar sufrimiento, incluidos el suministro, el transporte, el alojamiento, la zootecnia, la manipulación y los procedimientos (a nivel básico).
3. Comprender cómo un buen nivel de bienestar puede fomentar las buenas prácticas científicas, por ejemplo, cómo la falta de atención a las necesidades biológicas y conductuales puede afectar al resultado de los procedimientos.
4. Comprender cómo la zootecnia y el cuidado pueden influir en el resultado de los experimentos y en el número de animales necesarios, por ejemplo, cuándo el lugar de la habitación influye en el resultado y, por tanto, en la aleatorización.
5. Describir los requisitos dietéticos de las especies animales pertinentes y explicar cómo se pueden satisfacer.
6. Describir la importancia de ofrecer un entorno enriquecido (adecuado tanto para la especie como para la ciencia) que incluya un alojamiento social y oportunidades de realizar ejercicio, descansar y dormir.
7. Cuando sea pertinente para la especie, reconocer que existen diferentes cepas y que estas pueden tener características diferentes que pueden afectar tanto al bienestar como a la ciencia.
8. Cuando sea pertinente para la especie, reconocer que las alteraciones en el genoma pueden afectar al fenotipo de formas inesperadas y sutiles, así como la importancia de monitorizar a estos animales con especial cuidado.
9. Mantener e interpretar los registros exactos y completos de los animales custodiados en la instalación, incluyendo su bienestar.

F4. Cuidado, salud y manejo de especies. Rodeodres y lagomorfos

1. Describir rutinas y prácticas zootécnicas (cría) adecuadas para el mantenimiento, el cuidado y el bienestar de una serie de animales de experimentación, incluidas especies de animales pequeños y grandes especies, cuando corresponda.
2. Describir las condiciones ambientales y de alojamiento adecuadas para los animales de experimentación, cómo se supervisan las condiciones y cómo se identifican las consecuencias para el animal generadas por unas condiciones ambientales inadecuadas.
3. Reconocer que los cambios o la alteración de los ritmos circadianos o los fotoperiodos pueden afectar a los animales.
4. Describir las consecuencias biológicas de la aclimatación, la habituación y el entrenamiento.
5. Describir cómo se organiza la instalación de los animales para mantener un estado de salud adecuado para estos y para los procedimientos científicos.
6. Describir cómo proporcionar agua y una dieta adecuada a los animales de experimentación, incluidos el abastecimiento, el almacenamiento y la presentación de alimentos adecuados y del agua.
7. Conocer los métodos existentes y demostrar una comprensión de la manipulación, el sexaje y la contención adecuados, seguros e incruentos de una o más especies concretas para los procedimientos científicos comunes.
8. Designar los diferentes métodos de identificación individual de animales y enumerar las ventajas e inconvenientes de cada método.
9. Conocer la lista de los posibles riesgos de enfermedades en la instalación de los animales, incluidos los factores de predisposición específicos que puedan resultar pertinentes. Designar los métodos disponibles para mantener un estado de salud adecuado (incluidos el uso de barreras, distintos niveles de contención, uso de centinelas, según proceda para la especie).
10. Describir los programas de cría adecuados.
11. Describir cómo se pueden utilizar animales genéticamente modificados en la investigación científica y la importancia de monitorizar a estos animales con especial cuidado.
12. Conocer los procedimientos correctos existentes para garantizar la salud, el bienestar y el cuidado de los animales durante el transporte.
13. Conocer la lista de los posibles riesgos para la salud de las personas asociados al contacto con animales de experimentación (por ejemplo, alergias, lesiones, infecciones y zoonosis) y cómo se pueden prevenir.

F5. Reconocimiento dolor, sufrimiento y angustia.

1. Reconocer el comportamiento y la apariencia normales o deseables de los individuos en el contexto de la especie, el entorno y el estado fisiológico.
2. Reconocer un comportamiento anómalo y signos de molestias, dolor, sufrimiento o angustia, así como signos de bienestar positivo y los principios de cómo se puede tratar el dolor, el sufrimiento o la angustia.
3. Analizar los factores que hay que tomar en consideración y los métodos disponibles para evaluar y registrar el bienestar de los animales (p. ej., hojas de puntuación).
4. Describir qué es un punto final incruento. Identificar los criterios que se deberán utilizar para determinar los puntos finales incruentos. Definir las medidas que se deberán adoptar cuando se alcance un punto final incruento y considerar posibles opciones para refinar los métodos y conseguir alcanzar antes ese punto final.
5. Describir las clasificaciones de la severidad incluidas en la Directiva y ofrecer ejemplos de cada categoría; explicar la severidad acumulativa y el efecto que puede tener en la clasificación de la severidad.
6. Describir las circunstancias en las que puedan ser necesarias anestesia o analgesia para minimizar el dolor, el sufrimiento, la angustia o el daño duradero.

F6. Métodos incruentos sacrificio (eutanasia). Técnicas y justificación

1. Describir los principios del sacrificio incruento (p. ej., qué constituye una «buena muerte»).
2. Describir los diferentes métodos mediante los cuales está permitido sacrificar a unos animales concretos y la influencia que los diferentes métodos puedan tener en los resultados científicos y cómo seleccionar el más adecuado.

3. Razonar por qué debe haber alguien competente disponible en todo momento para el sacrificio de los animales (ya se trate de personal cuidador o de la persona que realice los procedimientos).

BLOQUE .A. FUNCIÓN DE CUIDADO DE LOS ANIMALES

A1. Biología básica y adecuada de Rodedores y Lagomorfos. Ampliación. Nivel II

1. Describir los principales rasgos de la escala filogenética animal y en particular de las especies a las que se refiere el anexo II.
2. Conocer la estructura orgánica y funcional del organismo animal.
3. Comprender las funciones básicas que mantienen la homeostasis en los animales.
4. Comprender las necesidades fisiológicas de los animales y las bases neurofisiológicas del estrés y del dolor.
5. Razonar acerca de qué elementos pueden afectar al bienestar animal y cómo evitar que los animales sufran dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero.

Este módulo no tiene correspondencia en el documento UE.

BLOQUE B FUNCIÓN DE EUTANASIA

B1. Métodos incruentos de sacrificio (nivel 2)

1. Realizar, de forma competente e incruenta, la eutanasia utilizando las técnicas adecuadas en las especies de animales de experimentación pertinentes.
2. Demostrar competencia para confirmar la muerte y a qué tratamiento o método de eliminación deberán someterse los cadáveres.

C1. Procedimientos mínimos invasivos sin anestesia. Nivel 1

1. Describir los métodos adecuados y los principios que deban seguirse a la hora de manipular animales (incluidos los métodos de inmovilización manual y la restricción de conductas).
2. Describir el impacto biológico de los procedimientos y la contención sobre la fisiología.
3. Describir las oportunidades de refinamiento de los procedimientos y la contención, por ejemplo, mediante el entrenamiento (usando el refuerzo positivo), la habituación y la socialización de los animales.
4. Describir técnicas y procedimientos, por ejemplo, las técnicas de inyección, obtención de muestras y administración de dosis (vías, volúmenes, frecuencia), la modificación de la dieta, la alimentación forzada, la biopsia de tejidos, las pruebas conductuales o el uso de jaulas metabólicas.
5. Describir cómo realizar técnicas menores y relacionar los volúmenes de muestras adecuados con las frecuencias de la obtención de muestras para cada especie.
6. Describir la necesidad de rigor y coherencia a la hora de realizar procedimientos científicos y de registrar y manipular correctamente las muestras.
7. Describir métodos adecuados para la evaluación del bienestar de los animales con respecto a la severidad de los procedimientos y saber qué medidas adoptar.
8. Reconocer que el refinamiento es un proceso continuo y saber dónde encontrar información pertinente y actualizada.
9. Describir las consecuencias biológicas del transporte, la aclimatación, las condiciones zootécnicas y los procedimientos experimentales en las especies correspondientes y describir cómo se pueden minimizar.

BLOQUE .C. FUNCIÓN DE REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

C2. Procedimientos mínimos invasivos sin anestesia. (métodos de administración, tomas de muestras, etc). Nivel 2

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Seleccionar y explicar los mejores métodos para la realización de procedimientos comunes (como la obtención de muestras de sangre y la administración de sustancias), incluidos la vía, el volumen y la frecuencia, cuando correspondan.
2. Demostrar competencia para manejar y sujetar al animal en la mejor posición en relación con la técnica.
3. Realizar técnicas menores bajo supervisión, de una forma que no inflija dolor, sufrimiento, angustia ni daño duradero innecesarios.

C3. Anestesia para procedimientos menores .anestesia y analgesia local

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Definir la sedación, la anestesia local y general.
2. Identificar los tres componentes de la tríada de la anestesia y comprender que los diferentes anestésicos los producen en distintos grados.
3. Definir la anestesia equilibrada e indicar que la mejor forma de lograrla es usando la combinación de fármacos de manera que se obtengan todos los componentes de la tríada anestésica en un nivel aceptable.
4. Describir por qué y cuándo se puede utilizar la sedación o la anestesia para inmovilizar a un animal.
5. Conocer el conjunto de los factores que haya que tomar en consideración en la evaluación previa a la anestesia de los animales: cómo realizar un examen básico de salud, cómo considerar el estado fisiológico y patológico del modelo con el que se va a trabajar y cómo estos pueden influir en la elección del anestésico.
6. Analizar las ventajas e inconvenientes y los principios de selección de los diferentes anestésicos y de su aplicación, incluidos el cálculo de las dosis (en las especies pertinentes), los fármacos inyectables e inhalatorios (o disueltos, en el caso de especies acuáticas), incluidas las técnicas de anestesia local y regional.
7. Describir la importancia de minimizar el estrés antes de la anestesia para reducir la probabilidad de que esta provoque complicaciones.
8. Reconocer cuándo es beneficioso añadir premedicación al régimen anestésico.
9. Describir y demostrar la correcta preparación, manipulación y mantenimiento del equipo anestésico adecuado para la especie correspondiente.
10. Evaluar y valorar los diferentes niveles y planos de la anestesia [respuesta excitatoria voluntaria e involuntaria, anestesia quirúrgica (leve, media y profunda), demasiado profunda].
11. Conocer el conjunto de los factores que indiquen que un animal está anestesiado adecuadamente (estable y con la profundidad adecuada) para poder realizar las intervenciones y las medidas que deben adoptarse si se produce una complicación. Incluirá técnicas básicas «prácticas» y «descriptivas» de supervisión de la anestesia, incluida una evaluación de los reflejos adecuada para cada especie.
12. Describir los métodos para optimizar la recuperación tras la anestesia (p. ej., mantas de calor, analgesia, antagonistas, acceso a comida y agua, condiciones ambientales) para garantizar una recuperación rápida y sin complicaciones de la anestesia.
13. Demostrar competencia para comprender las prácticas de trabajo adecuadas y seguras en lo relativo al uso, el almacenamiento y la eliminación de anestésicos y analgésicos.

C4. Anestesia avanzada para intervenciones quirúrgicas o procedimientos prolongados

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Describir por qué y cuándo se puede utilizar la anestesia, incluidos los factores adicionales pertinentes para una anestesia prolongada.
2. Describir la necesidad y enumerar los factores que se deban tomar en consideración al realizar la evaluación previa a la anestesia de los animales, incluida la aclimatación.
3. Analizar el uso de los fármacos previos a la anestesia y de los analgésicos como parte de un régimen anestésico equilibrado.
4. Comprender que se suele utilizar toda una variedad de fármacos para la premedicación, la inducción y el mantenimiento de la anestesia en las especies de laboratorio pertinentes e identificar dónde obtener asesoramiento acerca de los diferentes fármacos disponibles y su uso.
5. Describir cómo una patología simultánea de un animal puede exigir un régimen anestésico, una supervisión o unos cuidados de enfermería específicos.
6. Describir los tipos de agentes utilizados para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general, sus ventajas e inconvenientes y cuándo se puede utilizar cada uno.
7. Describir cómo interactúan los anestésicos para producir los tres componentes de la tríada anestésica en diferentes grados y cómo se puede obtener mejor una anestesia equilibrada mediante el uso de combinaciones.
8. Demostrar una comprensión suficiente de los anestésicos que tienen un bajo efecto analgésico y que pueden requerir el uso de una analgesia adicional.
9. Conocer el conjunto de factores que se deben tomar en consideración a la hora de monitorizar la anestesia, tanto en lo relativo a la profundidad anestésica como a la estabilidad fisiológica. Indicar cómo determinar que un animal recibe una anestesia con una profundidad suficiente para poder realizar intervenciones dolorosas y qué medidas habrá que adoptar si se produce un acontecimiento adverso.
10. Conocer el conjunto de métodos que se pueden utilizar para ayudar a la monitorización de la anestesia (p. ej., ECG, presión arterial, diuresis, saturación de oxígeno, CO₂) y cómo se pueden supervisar.
11. Monitorizar la profundidad anestésica y las constantes vitales de los animales, usando tanto signos clínicos como aparatos electrónicos, cuando corresponda.
12. Describir y demostrar la correcta preparación, manipulación y mantenimiento de los equipos anestésico y de monitorización adecuados para la especie correspondiente.
13. Demostrar la competencia en el mantenimiento y la interpretación de los registros anteriores y posteriores a la inducción anestésica y mientras el animal está anestesiado, así como en la gestión adecuada del cuidado de los animales.
14. Describir los problemas que se puedan presentar durante la anestesia y comprender cómo evitarlos o tratarlos cuando se presenten.
15. Demostrar que se comprende la ventilación mecánica.
16. Describir métodos para optimizar la recuperación tras la anestesia con el fin de garantizar una recuperación rápida y sin complicaciones, como en el módulo básico pero con otros métodos adicionales, incluidas la analgesia y la rehidratación, en el caso de animales sometidos a una anestesia prolongada durante una intervención quirúrgica.
17. Considerar las consecuencias de la anestesia y de las intervenciones quirúrgicas en la recuperación.
18. Valorar cómo la elección de un anestésico determinará el ritmo de recuperación y describir cómo la duración y la calidad de la anestesia determinan dicho ritmo.
19. Describir los problemas que se puedan presentar (durante el posoperatorio) e indicar cómo evitarlos o tratarlos cuando se presenten.
20. Analizar cómo integrar un programa de manejo del dolor en un plan general de cuidados perioperatorios.
21. Describir algunos de los problemas asociados al reconocimiento del dolor y a su tratamiento en animales.
22. Demostrar una comprensión lo bastante detallada de los analgésicos para poder administrarlos de forma segura, incluyendo las vías de administración y los posibles efectos adversos.
23. Demostrar competencia para comprender las prácticas de trabajo adecuadas y seguras en lo relativo al uso, el almacenamiento y la eliminación de anestésicos y analgésicos.

C5. Principios de cirugía básica en Roedores y lagomorfos

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Describir la pertinencia y la necesidad de la evaluación preoperatoria y, cuando corresponda, del acondicionamiento del animal.
2. Identificar las fuentes de referencia para una buena práctica quirúrgica.
3. Describir el proceso de curación y cicatrización de los tejidos y relacionar dicho proceso con la importancia de la asepsia y las prácticas de asepsia, la formación de la herida quirúrgica, los principios de la manipulación de tejidos y la selección de un método quirúrgico adecuado.
4. Analizar las posibles causas del retraso o la interrupción de la cicatrización de las heridas o de otras complicaciones posoperatorias, y describir cómo se pueden evitar o tratar, cuando se produzcan.
5. Describir, en términos generales, cómo hay que preparar al personal, los animales, el instrumental y el equipo para una cirugía aséptica.
6. Conocer los principios de la cirugía exitosa (p. ej., principios de Halstead) e indicar cómo cumplirlos.
7. Describir las características de los diferentes instrumentos, materiales de sutura y agujas que más se utilizan.
8. Entender la importancia de una buena técnica de abordaje quirúrgico, de manipulación de tejidos y de cierre de incisiones quirúrgicas.
9. Describir las características de los diferentes patrones de sutura y su aplicabilidad a las distintas situaciones.
10. Demostrar competencia para realizar una sutura correctamente.
11. Describir las complicaciones posoperatorias habituales y sus causas.
12. Describir los principios de la atención y la monitorización posoperatorias.
13. Describir la planificación de las intervenciones quirúrgicas y debatir las competencias que se exigen a todo el personal que intervenga en ellas.
14. Demostrar competencia en la realización de técnicas quirúrgicas, incluidas las ablaciones e incisiones y su cierre mediante métodos adecuados para el tejido correspondiente.
15. Describir los aspectos concretos del cuidado adecuado de los animales antes, durante y después de una intervención quirúrgica o de cualquier otra intervención potencialmente dolorosa.

BLOQUE .D. FUNCIÓN DE RESPONSABLE DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS

Ética, bienestar animal y las «tres erres», nivel 2; (teórico-práctico)

Descripción:

Este módulo permite que las personas que diseñen los proyectos y los procedimientos (función d) analicen, de forma detallada, los diferentes aspectos éticos y de las «tres erres» y apliquen los principios aprendidos a las cuestiones éticas y de bienestar planteadas por el uso de animales de experimentación de su propio programa de trabajo

Resultados de aprendizaje:

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Comprender que existe un amplio conjunto de perspectivas éticas, de bienestar y científicas acerca del uso de animales en procedimientos científicos y que la reflexión sobre todas estas cuestiones evoluciona con el tiempo y está influida por la cultura y el contexto.
2. Comprender que esto supone la necesidad de una evaluación crítica continua de la justificación del uso de animales y de la implementación de las «tres erres» en todas las etapas de un proyecto.
3. Reconocer que existen límites éticos acerca de qué se considera permisible en virtud de la Directiva y que incluso dentro de este marco legal también es probable que existan diferencias nacionales e institucionales a este respecto.
4. Conocer que la legislación exige que se evalúe la justificación de los programas de trabajo mediante la ponderación de los posibles efectos adversos en los animales frente a los posibles beneficios y que se minimicen los daños a los animales y se maximicen los beneficios.

5. Comprender y ofrecer la información necesaria para permitir la realización de una sólida valoración de los daños y los beneficios y explicar por qué, personalmente, consideran que los posibles beneficios superan a los posibles efectos adversos.

6. Comprender la necesidad de comunicar la información apropiada a un público más amplio y ser capaz de preparar un resumen adecuado no técnico de un proyecto para facilitarlo.

7. Describir la importancia de divulgar la información que ayudará a comprender las cuestiones éticas, el bienestar animal adecuado, la buena práctica científica y la aplicación de las «tres erres».

Diseño de los proyectos y procedimientos, nivel 1; teórico-práctico;

Descripción:

Este módulo es un requisito previo para las personas que van a diseñar proyectos (función d), pero también resulta beneficioso para los científicos que participen de algún modo en el diseño de los procedimientos que realizan (función c). El módulo incluye información acerca de conceptos del diseño de experimentos, posibles causas y la eliminación del sesgo, el análisis estadístico e información acerca de dónde obtener la experiencia necesaria para ayudar con el procedimiento, el diseño, la planificación y la interpretación de los resultados.

Resultados de aprendizaje:

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

1. Describir los conceptos de **fidelidad y discriminación** (p. ej., tal como los abordan Russell, Burch y otros).
2. Describir el **concepto de variabilidad**, sus causas y los métodos para reducirla (usos y limitaciones de las cepas isogénicas, no consanguíneas, cepas genéticamente modificadas, procedencia, estrés y el valor de la habituación, infecciones clínicas o asintomáticas y biología básica).
3. Describir las posibles causas del sesgo y las formas de reducirlo (p. ej., aleatorización formal, ensayos ciegos y medidas posibles cuando la aleatorización y el enmascaramiento no son posibles).
4. Identificar la unidad experimental y reconocer los problemas de no independencia (pseudorreplicación).
5. Describir las variables que afectan a la significancia, incluido el significado de la potencia estadística y de los «valores p».
6. Identificar modos de determinar el tamaño de las muestras (análisis de la potencia o el método de la ecuación de recursos).
7. Conocer la lista de los diferentes tipos de diseños de experimentos [p. ej., totalmente aleatorizado, aleatorizados en bloques, medidas repetidas (en un mismo sujeto), diseños de experimentos factoriales o de cuadrado latino].
8. Describir cómo acceder a la ayuda de expertos en el diseño de un experimento y la interpretación de sus resultados.

Diseño de los proyectos y procedimientos, nivel 2; teórico-práctico;

Descripción:

Este módulo ofrece un nivel pertinente de comprensión del marco jurídico y normativo nacional e internacional dentro del que se crean y gestionan los proyectos, y en el que se enmarcan sus responsabilidades legales.

El alumno deberá poder identificar, comprender y responder de manera adecuada a las **cuestiones éticas y relacionadas con el bienestar** planteadas por el uso de animales en procedimientos científicos en general y, más concretamente, dentro de su propio programa de trabajo. Estas cuestiones ya han sido tratadas en el módulo de Ética, bienestar animal y las «tres erres», nivel 1.

ACTIVIDAD El alumno deberá poder desarrollar, dirigir y controlar un programa de trabajo para lograr sus objetivos establecidos, además de garantizar el cumplimiento de las condiciones de la normativa que regule el proyecto. La implementación de las «tres erres» en todo el programa de trabajo forma parte de este proceso. Los resultados de aprendizaje relativos a la reducción ya han sido tratados en el módulo de Ética, bienestar animal y las «tres erres», nivel 1.

Resultados de aprendizaje:

Este módulo permitirá a la persona en formación ser capaz de:

(A) En relación con los aspectos jurídicos:

1. Describir detalladamente los principales componentes de la legislación nacional (estatal y autonómica) que regulen el uso científico de animales; en concreto, explicar las responsabilidades legales de los que diseñen los procedimientos y proyectos (personal de la función d) y de los que tengan responsabilidades legales en virtud de la legislación nacional (p. ej., la persona responsable del cumplimiento normativo, el veterinario, el personal que cuida de los animales o los formadores).
2. Conocer las principales finalidades de otra legislación internacional y de la UE pertinente y las directrices asociadas que influyan en el bienestar y el uso de los animales. Forman parte de esta legislación la Directiva 2010/63/UE, el Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, y las directrices o normas relativas al cuidado veterinario, la salud de los animales, su bienestar, su modificación genética, su transporte, la cuarentena, la seguridad e higiene, la fauna silvestre y la conservación.

(B) En relación con la buena práctica científica:

3. Describir los principios de una buena estrategia científica (que son necesarios para lograr resultados sólidos), entre otros, la necesidad de definir hipótesis claras e inequívocas, un buen diseño de los experimentos, las medidas experimentales y el análisis de los resultados. Ofrecer ejemplos de las consecuencias de no conseguir aplicar una estrategia científica sólida.
4. Demostrar que se comprende la necesidad de aceptar el asesoramiento de los expertos y de utilizar los métodos estadísticos adecuados, reconocer las causas de la variabilidad biológica y garantizar la coherencia entre los experimentos.

ACTIVIDAD 5. Comprender la importancia de poder justificar, tanto desde el punto de vista científico como ético, la decisión de utilizar animales vivos, refiriéndose, por ejemplo, a la elección de modelos, de sus orígenes, de su número estimado y las fases de desarrollo. Describir los factores científicos, éticos y relacionados con el bienestar que influyan en la elección de un animal concreto o de un modelo no animal.

6. Describir las situaciones en las que pueda ser necesario realizar experimentos piloto.
7. Comprender la necesidad de mantenerse al día respecto de los avances en la ciencia y la tecnología relacionadas con los animales de experimentación para garantizar unas buenas prácticas científicas y el bienestar de los animales.
8. Comprender la importancia de una técnica científica rigurosa y los requisitos de los estándares de calidad garantizada, como las buenas prácticas de laboratorio.
9. Comprender la importancia de la divulgación de los resultados de los estudios, con independencia del resultado, y describir los principales problemas de los que se debe informar al utilizar animales vivos en la investigación, p. ej., las directrices ARRIVE.

(C) En relación con la implementación de las «tres erres»:

ACTIVIDAD 10. Demostrar una comprensión completa de los principios de reemplazo, reducción y refinamiento, y de cómo dichos principios garantizan una buena práctica científica y un bienestar animal adecuado.

11. Comprender la importancia de las búsquedas bibliográficas y en Internet y del debate con compañeros y con las organizaciones profesionales pertinentes a la hora de identificar oportunidades para aplicar cada «erre».
12. Describir las fuentes de información pertinentes relacionadas con la ética, el bienestar animal y la implementación de las «tres erres».
13. Describir cómo se utilizan las diferentes herramientas (p. ej., guía de búsqueda EURL ECVAM, Go3Rs) y métodos de búsqueda (p. ej., revisiones sistemáticas, metaanálisis).
14. Describir ejemplos de estrategias de búsqueda y métodos alternativos que sustituyan, eviten o complementen el uso de animales en diferentes tipos de programas de investigación.
15. Identificar, evaluar y minimizar las limitaciones del bienestar de los animales a lo largo de su vida (incluidos los efectos adversos relacionados con la procedencia, el transporte, el alojamiento, la zootecnia, la manipulación, los procedimientos y el sacrificio incruento); explicar y ofrecer ejemplos de los protocolos de evaluación del bienestar.
16. Definir y aplicar los puntos finales incruentos adecuados; establecer los criterios idóneos para determinar cuándo se ha alcanzado el punto final incruento.