



MARCO DE REFERENCIA  
SABER PRO

# Módulo de Producción Pecuaria

2017

1.º edición

**Presidente de la República**  
Juan Manuel Santos Calderón

**Ministra de Educación Nacional**  
Yaneth Giha Tovar

**Viceministra de Educación Superior**  
Natalia Ruiz Rodgers

Publicación del Instituto Colombiano para la  
Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2017.  
Todos los derechos de autor reservados.

Coordinador de la publicación  
Diego Hernán Jiménez Fernández

Elaboración del documento  
Heissa Ilette Bernal Ruiz

Gestor de módulo  
Zandra A. Parra Niño

Edición del documento  
Leonardo Galeano Barbosa

Diagramación  
Diego Fernando Ahumada Bocanegra

Directora General  
Ximena Dueñas Herrera

Secretaria General  
María Sofía Arango Arango

Directora de Evaluación  
Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones  
Giovany Babativa Márquez

Directora de Tecnología  
Ingrid Picón Carrascal

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo  
Ilba Janneth Cárdenas Fonseca

Jefe Oficina Gestión de Proyectos de Investigación  
Luis Eduardo Jaramillo Flechas

Subdirector de Producción de Instrumentos  
Luis Javier Toro Baquero

Subdirectora de Diseño de Instrumentos(E)  
Natalia González Gómez

Subdirector de Estadísticas  
Edwin Javier Cuéllar Caicedo

Subdirectora de Análisis y Divulgación  
Silvana Godoy Mateus

ISBN de la versión digital: En trámite

Bogotá, D. C., diciembre de 2017



## ADVERTENCIA

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del Icfes y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Estos materiales y documentos están normados por la presente política, y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.** Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar\*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no solo de cada título, sino de la autoría, de la edición, del editor y del país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor; lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto a cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso, queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

***El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.***

---

\* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto a las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

# Contenido

<b>Preámbulo</b> .....	5
<b>Introducción</b> .....	7
<b>1. Antecedentes</b> .....	9
1.1 Marco legal .....	9
1.1.1 Saber Pro .....	9
1.1.2 Alcance de los exámenes de Estado .....	10
1.1.3 Normativa relacionada .....	10
1.1.4 Referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional .....	11
1.2 Características de los egresados de programas relacionados con la producción pecuaria .....	11
1.3 Evaluaciones internacionales afines a la prueba Saber Pro .....	13
<b>2. Qué evalúa la prueba</b> .....	15
2.1 Los retos de las profesiones del área Agronomía, Veterinaria y afines, como punto de partida .....	15
2.1.1 Referentes internacionales y nacionales de la producción pecuaria y su relación con las competencias requeridas por los profesionales de la producción agropecuaria .....	16
2.1.2 Antecedentes de la formación en Producción Pecuaria .....	17
2.2 Los programas de Producción Pecuaria en el marco del área de conocimiento Agronomía, Veterinaria y afines .....	18
2.3 La evaluación de competencias específicas .....	20
2.4 Antecedentes de la formación en Producción Pecuaria .....	20
<b>3. Diseño de la prueba</b> .....	26
<b>Referencias</b> .....	28

La educación superior tiene no solo la función de generar conocimiento, sino la de propiciar el desarrollo de las naciones que en la actualidad afrontan grandes retos, incluyendo desde la reducción de la pobreza, el crecimiento y la internacionalización de la economía, el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, hasta la búsqueda de una mayor convivencia y cooperación entre las personas y los pueblos. Estos desafíos solo se pueden afrontar a partir de procesos en los que intervengan seres humanos éticos, capaces y creativos, con visión global e incorporados al trabajo de su propia comunidad.

Siendo la educación superior promotora del desarrollo, los países han tenido que fortalecerla diseñando políticas que fomenten la equidad, el acceso y la calidad. A partir de estas temáticas que hacen parte de la agenda educativa mundial, los países se proponen afrontar los cambios y ofrecer soluciones a los problemas actuales y del mediano plazo, prestando especial atención a la autorrealización del ser humano a partir del desarrollo de sus competencias.

En Colombia, la política educativa del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo País” (DNP, 2015) propone, fundamentalmente, construir una Colombia en paz, equitativa y educada, mejorando la calidad y la pertinencia de la educación. A su vez, un componente fundamental de la política de calidad del país se ha basado, entre otros elementos, en la consolidación del Sistema Nacional de Evaluación, que permite valorar el desempeño de las competencias de cada uno de los actores que intervienen en la prestación del servicio educativo: estudiantes, educadores y establecimientos educativos.

En la perspectiva del mejoramiento de la calidad, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) continúa con el fortalecimiento del diseño de la evaluación para educación superior, basada en la valoración de competencias genéricas y específicas de estudiantes de programas agrupados por áreas afines.

El presente trabajo académico ha sido realizado por la Asociación de Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Colombia (Asfamevez) y propone las competencias específicas del Módulo Producción Pecuaria que se evalúa a través del *Examen de Estado para la Evaluación de la Educación Superior, Saber Pro*.

El documento incorpora la información acopiada por un grupo de trabajo que revisó información académica y sus tendencias, así como las contribuciones del trabajo interno del equipo de docentes de algunas universidades del país con programas del área y los ajustes resultantes de varios talleres de socialización con la comunidad académica nacional, permitiendo presentar al país una propuesta consolidada, que plasma los objetivos educativos más relevantes de los programas académicos del área en Colombia.

Si bien la propuesta no refiere explícitamente contenidos específicos de los proyectos curriculares de esta área de conocimiento, facilita la identificación de intersecciones en diversos aspectos

de la formación a través de problemas del contexto, casos o acciones concretas y reales, que permiten alimentar reflexiones institucionales sobre los blancos de formación y la demanda del análisis, la comprensión y la transformación de los problemas reales como entorno pedagógico.

En el año 2011, bajo la orientación de la Dirección de Evaluación del Icfes, se comienza la fase de definición de módulos específicos para el área, cuya realización mereció, en un lapso de dos años, la dedicación de un equipo de docentes, los aportes de la comunidad académica nacional y las recomendaciones de profesionales del Icfes para construir los módulos, ajustarlos y validarlos hasta el año 2014.

Es destacable que este cometido propuesto por el Icfes promovió la participación de la comunidad académica nacional del sector agropecuario, al igual que facilitó el reconocimiento de propósitos colectivos y comunes entre los programas académicos que hacen parte del área de Agronomía, Veterinaria y afines, lo que permitió finalmente incluir en el portafolio de módulos del Icfes el de Producción Pecuaria. En esta primera etapa se contó con la participación de un equipo de trabajo conformado por los profesores Jairo Ricardo Mora Delgado (Ph.D.) y Juan Evangelista Carulla Fornaguera (Ph.D.).



# INTRODUCCIÓN

En este marco de referencia, el Icfes presenta el módulo específico de Producción Pecuaria del Examen de Estado para la Evaluación de la Educación Superior, Saber Pro. El objetivo principal de este documento consiste en responder las siguientes preguntas: qué competencias se evalúan en el Módulo de Producción Pecuaria y cómo se evalúan.

Para alcanzar los mayores estándares educativos que respondan a las necesidades de la sociedad en materia de producción pecuaria, el Gobierno Nacional, a través del Icfes, ha diseñado una prueba de evaluación de competencias cuyos resultados puedan ser usados para mejorar la calidad de la educación ofrecida por los programas académicos del país.

Además de lo anterior, la evaluación de competencias específicas de Producción Pecuaria constituye una oportunidad para explorar formas en que la educación superior pueda enfrentar exigencias reales del sector en el país, en tanto que se consideran las principales problematizaciones del campo de conocimiento y al tiempo que permite contextualizar la acción educativa de cara a la coyuntura productiva actual.

El Módulo de Producción Pecuaria, que considera programas incluidos en el área de conocimiento Agronomía, Veterinaria y afines, valora competencias para comprender, intervenir y optimizar procesos de producción que garanticen condiciones de bienestar animal, de tal manera que se obtengan alimentos y materias primas de origen animal trazables, inocuos y de calidad, en un contexto global y/o local, teniendo en cuenta los conocimientos y habilidades en las áreas de: ecofisiología, nutrición y alimentación; reproducción, genética y mejoramiento; administración y socioeconomía, como también la apropiación de los conceptos de sistemas de producción y producción limpia y sostenible.

Los estudiantes de programas académicos que pueden tomar como módulo elegible el de Producción Pecuaria en el marco de la Prueba Saber Pro, son los estudiantes de Zootecnia, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Administración de Empresas Agropecuarias y Acuicultura.

El documento está dividido en tres secciones claramente diferenciadas, que son:

- Antecedentes
- Qué evalúa la prueba
- Diseño de la prueba

En los antecedentes se presentan las consideraciones normativas e históricas de la prueba, se recogen los principales aspectos legales que rigen y regulan la evaluación y su articulación con los estándares básicos, los lineamientos curriculares y las orientaciones pedagógicas. Incluye, adicionalmente, una revisión de pruebas con objetos de evaluación muy similares en el área de Producción Pecuaria a nivel nacional e internacional.

En la segunda parte, sobre lo que evalúa la prueba, se presenta la fundamentación conceptual desde la cual se desarrolló la prueba e incluye la información sobre las competencias que se evalúan. En general, es el elemento técnico que permite ubicar el conjunto de evidencias que se deben tener en cuenta para evaluar la competencia. Asimismo, se expone el argumento que vincula afirmaciones que se concretan en ideas o tareas que hacen parte de las especificaciones de la prueba.

En este Marco de referencia de la prueba Saber Pro, y para una mejor identificación de las competencias específicas, se incluye un numeral con aspectos generales del contexto nacional e internacional actual, que orientan el desarrollo de las ciencias agropecuarias.

Una tercera parte presenta las consideraciones del diseño de la prueba, donde se exponen propiamente sus elementos característicos. Incluye las especificaciones de la estructura de las variables que conforman la prueba, tipo de preguntas, etc.





# 1. ANTECEDENTES

En Colombia, como antecedentes de evaluaciones censales a nivel profesional, se reseñan los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior (ECAES), establecidos en el año 2003 como pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio que, junto con otros procesos y acciones, sirvieron como instrumento del Gobierno Nacional para evaluar la calidad del servicio público educativo. Actualmente, se han transformado en las pruebas Saber Pro (Icfes, 2016). Las primeras pruebas ECAES en el área de ciencias agropecuarias fueron desarrolladas para evaluar las competencias interpretativa, propositiva y argumentativa.

A partir del año 2009 se estableció un nuevo marco normativo que fijó los parámetros y criterios que rigen la organización y funcionamiento del sistema de evaluación de calidad de la educación (Icfes, 2016). Las primeras pruebas bajo este nuevo esquema por competencias se aplicaron en 2010 y en el primer semestre de 2011, incluyendo la evaluación de competencias genéricas y la presentación de pruebas específicas para Medicina Veterinaria y Zootecnia.

## 1.1 Marco legal

Los exámenes de Estado que realiza el Icfes están sustentados en la Ley 1324 de 2009. En esta ley se establece que el objeto del Icfes es “ofrecer el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles y adelantar investigación sobre los factores que inciden en la calidad educativa, con la finalidad de ofrecer información para mejorar la calidad de la educación” (artículo 12). Para estos efectos, en esta ley se le asigna al Icfes la función de desarrollar la fundamentación teórica de los instrumentos de evaluación, así como las de diseñar, elaborar y aplicar estos instrumentos, de acuerdo con las orientaciones que defina el Ministerio de Educación Nacional -MEN- (artículo 12, numeral 2).

En este marco legal, el Icfes diseña, desarrolla, aplica, califica y entrega resultados de tres exámenes de Estado, Saber 11.º, Saber TyT y Saber Pro. Adicionalmente, realiza un examen nacional por encargo del MEN para las pruebas de la educación básica, Saber 3.º, 5.º y 9.º.

Cada una de estas evaluaciones tiene su respaldo en distintas leyes, decretos y normativas. A continuación se describen brevemente las normas asociadas con el módulo que es objeto de este marco, a partir de lo dispuesto en la Ley 1324 de 2009.

### 1.1.1 Saber Pro

La Ley 1324 de 2009 establece el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber Pro, como un instrumento estandarizado para la evaluación externa de la calidad de la educación superior (artículo 7). También conforma, con otros procesos y acciones, el Sistema Nacional de

Evaluación Estandarizada de la Educación, de manera que es otro de los instrumentos de los que el Gobierno Nacional “dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo y ejercer su inspección y vigilancia” (Decreto 3963, 2009, artículo 1). Según reglamenta el anterior decreto, el diseño definitivo de los nuevos exámenes Saber Pro tendrá una vigencia de, por lo menos, doce años (artículo 3). Una vez sea adoptado de manera definitiva cada módulo de los exámenes, será posible iniciar la generación de resultados comparables.

### 1.1.2 Alcance de los exámenes de Estado

Vale la pena señalar qué instancias participan en los procesos de evaluación de la educación y de qué manera lo hacen.

Por un lado, las funciones que le competen al Icfes, al MEN y a otras entidades en la evaluación de la educación básica, media y superior se delimitan de la siguiente manera: el MEN define las políticas, los propósitos y los usos de las evaluaciones, al igual que los referentes de lo que se desea evaluar, en consulta con los grupos de interés; también hace seguimiento a estrategias y planes de mejoramiento. Así, a partir de los criterios definidos por el MEN, el Icfes diseña, construye y aplica las evaluaciones; analiza y divulga los resultados; e identifica aspectos críticos. Gracias al desarrollo de estas funciones, otras entidades –como las secretarías de educación, los establecimientos educativos y las instituciones de educación superior– formulan, implementan y coordinan planes de mejoramiento.

Por otro lado, se cuenta con asesoría académica y técnica como parte fundamental de las labores propias del desarrollo de las evaluaciones a cargo del Icfes. Como se decía, se estableció que el diseño y la estructura de los exámenes de Estado tendrían una vigencia de por lo menos doce años. Los lineamientos para el diseño de los nuevos exámenes se definieron de acuerdo con la política de formación por competencias del MEN. Estas evaluaciones se han desarrollado en todas sus etapas (diseño, construcción de instrumentos, validación, calificación) con la participación permanente de las comunidades académicas y de las redes y asociaciones de facultades y programas, tanto en lo que se refiere a la educación básica y media como a la superior. Además, desde 2013 se ha contado con la puesta en funcionamiento de los Comités Técnicos de Área, que son una instancia consultiva y asesora de la Dirección de Evaluación para monitorear y hacer seguimiento a las evaluaciones que realiza el Icfes. Esta instancia está conformada por consultores y expertos de alto nivel en las distintas áreas evaluadas en los exámenes Saber.

### 1.1.3 Normativa relacionada

La educación superior en Colombia está organizada de acuerdo con las siguientes agrupaciones: campos de acción, áreas del conocimiento, núcleos básicos de conocimiento, carácter académico (tipo de institución) y programas académicos.

Los programas de las Ciencias Agropecuarias atienden al campo de acción científico y al área de conocimiento agronomía, veterinaria y afines.

El Ministerio de Educación Nacional definió las condiciones de calidad específicas y demás requisitos para la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior del área en la Resolución 3458 de 2003 (Ministerio de Educación Nacional, 2003), en la que se incorporan los programas académicos de Medicina Veterinaria, Zootecnia y Agronomía.

Con la promulgación del Decreto 1295 de 2010 (Ministerio de Educación Nacional, 2010) por medio del cual se reglamenta el registro calificado que trata la Ley 1188 de 2008 (Congreso de la República de Colombia, 2008) para la oferta y desarrollo de programas académicos, se pone de relieve la evaluación de las condiciones de calidad como elemento subyacente a todo el sistema de educación superior y, por ende, a lo relacionado con los exámenes de calidad. El decreto también plantea la aplicación de estrategias para mejorar los resultados de los estudiantes de un programa. Asimismo, esta norma propone estructurar el diseño curricular de los programas con base en competencias, manifestando coherencia entre la estructura curricular y de evaluación propuestas.

### 1.1.4 Referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional

En el año 2002, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) asumió, entre otras tareas, la doble responsabilidad de mejorar la articulación entre los distintos niveles de la educación formal –inicial, básica, media y superior– y de formular referentes comunes que garanticen una educación de calidad para todos los niños, niñas y jóvenes del país, para trabajar en una educación más armonizada, pero independientemente de la región o la naturaleza de la oferta educativa (pública o privada). Con estos referentes comunes, de los cuales se hace mención en la Ley General de la Educación (115 de 1994) y la Ley de Educación Superior (30 de 1992), el MEN buscó reestructurar todos los programas académicos a partir del reconocimiento de competencias básicas, básicas profesionales y específicas.

## 1.2 Características de los egresados de programas relacionados con la producción pecuaria

Las pruebas Saber Pro hacen parte integral del proceso de mejoramiento de la calidad diseñado por el MEN y están de acuerdo con las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional en Agronomía, Veterinaria y afines, que han sido definidos en la Resolución 3458 de 2003 (Ministerio de Educación Nacional, 2003). Los propósitos de formación del área de la Producción Pecuaria son:

- La disposición a reconocer y apropiar, con conciencia crítica, los aportes que, para resolver problemas, puedan dar profesionales de otros campos conocedores de las problemáticas propias del campo agropecuario, el sector rural y las comunidades o personas que puedan verse afectadas por las mismas.
- La conciencia de la importancia que tiene el cuidado de la riqueza natural ambiental y cultural del país.

- La capacidad de desempeñarse profesionalmente en campos de trabajo propios de su profesión que exijan competencias académicas y la de adaptarse a situaciones nuevas que puedan demandar la adquisición, apropiación y adaptación de información y tecnologías actualizadas, asistencia técnica y atención al sector rural.
- La formación de un pensamiento crítico y analítico para la interpretación amplia del campo de conocimiento que les corresponde abordar, así como las implicaciones sociales, políticas y económicas de su profesión.

### ► Lineamientos curriculares

Según la Resolución 3458 del Ministerio de Educación Nacional (2003), se han definido los aspectos curriculares que orientarán el diseño de programas académicos del área de Producción Pecuaria así:

- La formación de un pensamiento crítico y analítico para la interpretación amplia del campo de conocimiento que le corresponde abordar, así como las implicaciones sociales, políticas y económicas de la profesión. Es así que, para los programas de Zootecnia, el campo de conocimiento ha sido definido como el desarrollo de alternativas sostenibles de producción pecuaria para contribuir a la seguridad alimentaria, y para los programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el campo de conocimiento se define como la integración que se hace de la salud animal y la salud pública con los sistemas de producción pecuaria.
- La disposición a reconocer y apropiar, con conciencia crítica, los aportes que, para resolver problemas, puedan dar profesionales de otros campos conocedores de las problemáticas propias del campo agropecuario, el sector rural y las comunidades o personas que puedan verse afectadas por las mismas.
- La conciencia de la importancia que tiene el cuidado de la riqueza natural ambiental y cultural del país.
- La capacidad de desempeñarse profesionalmente en campos de trabajo propios de su profesión que exijan competencias académicas y de adaptación a situaciones nuevas que puedan demandar la adquisición y apropiación de información y tecnologías actualizadas, la asistencia técnica y la atención al sector rural.

### ► Orientaciones pedagógicas

Al concepto de *competencia* se le confieren diversos significados desde el ámbito educativo y empresarial. En la construcción del Módulo de Producción Pecuaria se asume la propuesta de Tobón (2006), que la define como un proceso de desempeño con idoneidad, en un determinado contexto, con responsabilidad.

Según Tobón (2006), hay dos clases de competencias: específicas y genéricas. Las *competencias genéricas* se refieren a las que son comunes a una rama profesional (por ejemplo, salud, ingeniería, educación) o a todas las profesiones; y las *competencias*

específicas, que a diferencia de las genéricas, son propias de cada profesión y le dan identidad a una ocupación (en este sentido, se habla de las competencias específicas del profesional en determinada profesión). Para la construcción de este módulo, se abordarán las competencias específicas de Producción Pecuaria.

En la estructuración del presente marco de referencia se consideró pertinente retomar también la noción de *campo de formación* planteada por Mario Díaz Villa, quien lo considera como el espacio que reúne programas académicos de características relativamente comunes (Díaz, 2007).

### 1.3 Evaluaciones internacionales afines a la prueba Saber Pro

En los escenarios globales actuales, se transan en el mercado internacional tanto bienes como servicios, siendo necesario para estos últimos, el manejo de criterios claros de reciprocidad respecto a los requisitos del ejercicio profesional. Razón por la cual, los países se están viendo obligados a mejorar el estatus de la calidad educativa, promoviendo políticas e implementando procesos de acreditación de calidad institucional de programas y evaluaciones de estudiantes, docentes y profesionales (Colegio Médico Veterinario de Chile, 2003). Los resultados recopilados de todos esos procesos permiten mejorar la calidad mediante la obtención, el análisis, la valoración, la interpretación y el suministro de información válida y confiable para la retroalimentación y acertada toma de decisiones en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la formulación de proyectos, en la asignación de recursos y en el perfeccionamiento de los procesos curriculares, pedagógicos y de gestión.

En estos contextos de intercambio de profesionales entre países, se ha venido notando que no basta con la acreditación académica que otorgan las instituciones de educación superior cuando confiere un título profesional, sino que se vienen dando ejercicios de armonización de programas académicos, acreditaciones internacionales y reconocimientos profesionales con países vecinos, sin importar el lugar de la formación de origen.

En el caso colombiano, los programas de las Ciencias Animales han tenido en cuenta las recomendaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién graduados para garantizar servicios veterinarios nacionales de calidad (OIE, 2013). Las instituciones educativas han asumido esas recomendaciones en conjunto plasmándolas en la propuesta de plan de estudios (OIE, 2013) y pretendiendo mejorar la calidad de la educación para que los futuros profesionales ejerzan sus funciones de forma eficiente y apoyando los servicios veterinarios de manera efectiva.

En Colombia, los profesionales son acreditados por las universidades y, una vez graduados, solo requieren inscribirse en el Consejo Profesional de Medicina Veterinaria y de Zootecnia para poder ejercer; en tanto que en otros países de América los procesos de evaluación de conocimientos, habilidades y destrezas están en manos de entidades públicas, privadas o mixtas que han de realizar evaluaciones externas para validar quiénes pueden ejercer profesionalmente.

En el caso de México, existe el Examen general para el egreso de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia (EGEL-MVZ), para todas las especies domésticas, como una prueba de cobertura nacional que evalúa a los recién egresados, permitiendo identificar si cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio profesional. También la certificación en el ejercicio profesional a mayor profundidad de alguna especie o área de la Medicina Veterinaria es evaluada por un segundo examen denominado EGCP-MVZ.

En Brasil se instauró un Examen Nacional de Cursos desde 1997, para los estudiantes de Medicina Veterinaria, y desde el año 2001 se implementó otro examen que fue asumido por el Consejo Federal de Medicina Veterinaria como requisito para ejercer laboralmente. Los exámenes constan de habilidades generales y específicas, y pretenden comprobar los conocimientos adquiridos en la carrera. Es una prueba para poder ejercer profesionalmente, para los egresados que posean el título veterinario conferido por instituciones de educación superior adscritas al Ministerio de Educación (Colegio Médico Veterinario de Chile, 2003).

En los Estados Unidos y Canadá también es necesario que los graduados tomen y aprueben el examen de licencia creado por organizaciones como el Consejo Estatal o Provincial de Medicina Veterinaria, dependiendo del país. Es un examen general teórico-práctico para otorgar el licenciamiento que permite el ejercicio legal (Colegio Médico Veterinario de Chile, 2003).

En Puerto Rico pueden ejercer la profesión de médicos veterinarios quienes son graduados de un programa académico acreditado; si la escuela no está acreditada, el graduado deberá aprobar previamente un programa de capacitación y evaluación (Senado de Puerto Rico, 2010).

En algunos programas académicos, como el de las universidades Austral y Mayor de Chile, los estudiantes, una vez cumplidos los requisitos de grado, presentan el Examen de Titulación para obtener el grado de médico veterinario que les permite el ejercicio de la profesión. La formación de carácter generalista que reciben los estudiantes los prepara para el examen y para el ejercicio de la profesión en sus distintos ámbitos (Facultad de Ciencias Veterinarias, 2016; Universidad Mayor de Chile, 2016).

Las anteriores situaciones descritas para América evidencian la tendencia de los sistemas educativos a evaluar los educandos como opción de titulación, ya sea bajo modelos censales o a través de pruebas diagnósticas o clasificatorias que permiten el tránsito paralelo con el concepto de "Educación para toda la vida". Este último, se asocia con un aprendizaje constante para todos los niveles de formación, que responde con la necesidad de actualización continua para lograr una sociedad más educada.

## 2. QUÉ EVALÚA LA PRUEBA

### 2.1 Los retos de las profesiones del área Agronomía, Veterinaria y afines, como punto de partida

Según Zepeda del Valle y Lacki (2003), para enfrentar los desafíos del sector agropecuario en América Latina es necesario adaptar la formación de los profesionales de ciencias agrarias, de manera que estén en condiciones de conciliar las cada vez mayores necesidades de los agricultores con las cada vez menores posibilidades de los gobiernos de satisfacerlas. De acuerdo con el diagnóstico realizado por los autores, para lograr el crecimiento agropecuario con equidad es necesario formar profesionales que sean capaces de:

- Capacitar y organizar a los agricultores, para que ellos mismos protagonicen su desarrollo.
- Practicar una agricultura que racionalice el uso de la energía, con el objeto de mejorar la estructura de sus costos de producción y tener la posibilidad de competir en los mercados internacionales.
- Identificar y desarrollar las potencialidades productivas y las oportunidades de desarrollo existentes en las fincas y comunidades rurales.
- Actuar en las instituciones públicas y privadas que prestan servicio a los productores, analizando críticamente su efectividad y contribuyendo a una mayor eficacia en el cumplimiento de sus funciones.
- Actuar como agentes de cambio, como movilizadores de las potencialidades comunitarias y como promotores del desarrollo.

En Colombia, como resultado de una evaluación de las políticas del sector agropecuario realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se presentó una serie de recomendaciones, entre las cuales se enuncian algunas para el sistema de innovación agrícola, por los numerosos desafíos estructurales que este presenta. El informe indica que, para que Colombia logre su objetivo de crecimiento sostenible en el sector agropecuario y pueda afrontar retos actuales y futuros, debe potenciar políticas que respalden su competitividad a largo plazo, recomendando mejorar la coordinación y cobertura de los servicios de educación y asistencia técnica que siguen estando fragmentados. Causa de lo anterior se explica a partir de las orientaciones, algunas veces incluidas como documentos de política, no se han reflejado completamente en los instrumentos a implementar (OCDE, 2015).

Igualmente, el informe detallado de la Misión para la Transformación del Campo (DNP, 2015) plantea la necesidad de aumentar el acceso a la educación rural como plataforma de inclusión productiva. Según lo reseñado, entre algunas otras sugerencias, se hace un llamado a la pertinencia de los programas universitarios y se propone realizar seguimiento a la oferta y calidad de la educación superior en lo rural.

Por tanto, la educación se convierte en un elemento fundamental para reducir la pobreza, al igual que la producción agropecuaria sostenible se constituye en un factor para disminuir el hambre. Ante estos retos, es relevante que los profesionales del sector, en su ejercicio laboral, estén en condiciones de ofrecer sus conocimientos y competencias a los productores del campo, para orientar su autodesarrollo y poder aumentar la producción con mejor calidad, en menor tiempo, con menos recursos, con menor esfuerzo, con mayor valor, con menores costos, menor dependencia externa; es decir, conciliar la productividad, la eficiencia y la conservación de los agroecosistemas.

Se considera que los retos actuales y futuros del sector permiten identificar los referentes más importantes para evaluar los programas de formación del área, lo que equivale a preguntar cómo se están formando los profesionales que van a favorecer el desarrollo del país y qué tipo de desarrollo es el adecuado. El proceso de análisis también da lugar a establecer aspectos comunes más puntuales, al considerar las prácticas, los abordajes conceptuales y los perfiles configurados en los programas.

### 2.1.1 Referentes internacionales y nacionales de la producción pecuaria y su relación con las competencias requeridas por los profesionales de la producción agropecuaria

El profesional de la producción pecuaria en Colombia debe estar en capacidad de intervenir en diferentes entornos socioeconómicos y tecnológicos influenciados por tendencias relacionadas con la creciente demanda de alimentos a nivel mundial (carne, leche y huevos), que se han venido presentando como consecuencia del incremento de los ingresos, el crecimiento demográfico y los procesos de urbanización, percibiéndose actualmente que las necesidades de productos alimenticios se duplicarán entre los años 2000 y el 2050 (Rae & Nayga, 2010). Simultáneamente, este crecimiento y la actividad humana han modificado los ecosistemas con una alta rapidez, hasta el punto de tener retos decisivos frente a la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la disminución del uso de combustibles fósiles, que actualmente ejercen grandes presiones al ambiente (Delgado, Rosegrant, Steinfeld, Ehui, & Courbois, 1999; Mooney, 2010).

La mayor demanda de alimentos de origen animal ha sido cubierta por un aumento en el número de animales en producción y por un incremento en la productividad animal, particularmente en las aves, cerdos y ganado de leche (Pingali & McCoulloug, 2010). Las mayores demandas proyectadas en el futuro requerirán de estrategias para seguir aumentando la producción pecuaria y resolver los problemas que la intensificación conlleva, como son: los aspectos ambientales, de salud pública y de producción animal (Delgado et al., 1999).

En este sentido, los profesionales del área pecuaria no solamente deben estar en capacidad de aportar sus conocimientos para el mejoramiento de la productividad animal aplicando sus conocimientos en las áreas de nutrición y alimentación, la reproducción y el mejoramiento genético, sino que deben comprender y estar en capacidad de enfrentar los retos asociados al impacto ambiental que la producción pecuaria genera, así como la reducción de los riesgos que para la salud animal y humana implican la intensificación en la producción pecuaria (Delgado et al., 1999).



Las demandas de productos de origen animal se dan en un mundo con una economía cada día más globalizada y con un cambio climático evidente. En este proceso de globalización, el sector de la producción pecuaria colombiana está expuesto y es vulnerable a la alta competencia internacional y a los cambios asociados al clima. Adicionalmente, los sistemas de producción pecuaria en Colombia son bastante diversos ya que presentan distintos grados de desarrollo técnico, que van desde los sistemas tradicionales con poco uso de tecnología e insumos hasta los sistemas de producción industrial altamente tecnificados y con un uso elevado de insumos externos (Mooney, 2010).

Según los datos del reciente Censo Agropecuario en cuanto a producción de bienes, es innegable la importancia estratégica de la población campesina, ya que contribuye entre el 50% y el 68% a la producción agropecuaria del país. Sin embargo, en términos de distribución de la tierra, la mayoría de los predios de producción campesina (75%) son menores de 5 hectáreas y ocupan solamente el 2,1% del área en producción en el país (DANE, 2015).

Asimismo, la Misión para la Transformación del Campo (2015), al abordar la temática de la asistencia técnica, señaló que en Colombia dicho servicio no ha sido concebido como un instrumento para el cambio técnico y la mejora de las capacidades de los productores a mediano o largo plazo, situación que ha impedido el acompañamiento apropiado a los usuarios y ha afectado el mejoramiento de la actividad productiva de los sistemas.

En un país que desea una paz duradera y anhela tener alternativas de desarrollo produciendo sosteniblemente en el campo colombiano, se requieren profesionales capaces de competir en una economía globalizada, que consideren mitigar el cambio climático a través de procesos de adaptación al mismo y que apoyen en contextos socioeconómicos diversos el desarrollo de productores pequeños, medianos y grande en las zonas rurales del país.

Por lo tanto, el reto del sistema educativo superior, en especial de las disciplinas agropecuarias, es formar profesionales que contribuyan al progreso del sector, atendiendo a programas relacionados con el mayor acceso a la tierra, programas de desarrollo con enfoque territorial y, a la Reforma Rural Integral.

## 2.1.2 Antecedentes de la formación en Producción Pecuaria

La formación en el área de la Producción Pecuaria en Colombia inició con la inclusión de algunas asignaturas asociadas a la producción pecuaria en los currículos de la Medicina Veterinaria en la primera mitad del siglo XX, otorgándose en algunas universidades el título de médico veterinario zootecnista (Parra, 2002). La apertura del primer programa de Zootecnia en Colombia se remonta a la década de los años cincuenta, siendo la “Alianza para el Progreso” la política que introdujo en el país y en otras naciones de Latinoamérica las concepciones económicas de “empresa agraria” y “complejo agropecuario agroindustrial”, que condujeron a que se modificara la formación agraria superior separando los programas de Zootecnia y de Veterinaria para darles identidad propia, redefiniendo la formación para hacerla más especializada y adoptando métodos modernos de acuerdo con los últimos adelantos de la ciencia y la tecnología (Gómez, 2009; Mora y Guzmán, 2011; Guerra, 2009).

Dados los profundos cambios curriculares sucedidos, se concretaron cuatro grandes líneas de desarrollo e investigación pecuaria durante la segunda mitad del siglo XX, según Gómez (2009): la de fisiología y reproducción pecuaria, la de nutrición y alimentación animal, la de mejoramiento animal y la de producción pecuaria, que empezaron a desarrollarse con un enfoque disciplinar. Los primeros Exámenes de Calidad de la Educación Superior para el área de zootecnia, ECAES, (2004) fueron realizados basándose en la estructura mencionada y evaluando, por parte del Icfes, los conocimientos en las áreas básica profesional y profesional específica.

En años más recientes, el enfoque de la formación por competencias ha sido abordado en los centros de formación del país, y considerando que los programas universitarios involucran en su desarrollo académico y práctico las tendencias mundiales, se han sumado las áreas de administración de la empresa pecuaria y la de desarrollo rural.

## 2.2 Los programas de Producción Pecuaria en el marco del área de conocimiento Agronomía, Veterinaria y Afines

Según el registro vigente del Ministerio de Educación Nacional, que está dispuesto en la base de datos del Sistema Nacional de Información (SNIES), existen actualmente en el país 109 programas universitarios adscritos al área Agronomía, Veterinaria y afines, presentándose en los últimos cuatro años un incremento en el número de registros de programas otorgados del 32,9%. Asimismo, al discriminar la información que se aprecia en la Tabla 1, se observa que el área que más crecimiento ha tenido en el número de programas creados es el de Producción Pecuaria, con un 41 % más de registros; mientras que los programas de Medicina Veterinaria y de Medicina Veterinaria y Zootecnia aumentaron ambos en un 19%.

Tabla 1. Relación de programas del área de conocimiento Agronomía, Veterinaria y afines activos en la base de datos del SNIES, comparativo 2012 y 2016

PROGRAMA	2012 *		2016 **	
Acuicultura	2	2%	2	2%
Administración de Empresas Agropecuarias	2	2%	1	1%
Agrología		0%	1	1%
Agronomía	3	4%	5	5%
Agronomía del Trópico Húmedo	1	1%	1	1%
Agrozootecnia		0%	1	1%
Industrias Pecuarias		0%	1	1%
Ingeniería Agronómica	4	5%	5	5%
Ingeniería Agropecuaria	3	4%	4	4%
Manejo Agroecológico y de Post-cosecha		0%	1	1%
Manejo Agroforestal		0%	1	1%

Continúe en la siguiente página

Continuación Tabla 1

Programa	2012 *		2016 **	
Medicina Veterinaria	16	20%	19	17%
Medicina Veterinaria y Zootecnia	26	32%	31	28%
Profesional en Agroindustria		0%	1	1%
Zootecnia	25	30%	34	31%
Administración Agroindustrial		0%	1	1%
<b>Total general</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>	<b>109</b>	<b>100%</b>

Fechas de consultas: 25 de julio de 2012\* y 4 noviembre de 2016\*\*, Ministerio de Educación Nacional (SNIES).

El MEN emitió la Resolución 3458 de diciembre 30 de 2003 “Por la cual se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional en Agronomía, Veterinaria y Afines” en la cual, sin menoscabar la autonomía de las instituciones, establece lineamientos curriculares, fija los atributos comunes que han de ser compartidos por los programas académicos y permite desarrollar unas competencias básicas para la formación de los profesionales del área en el país. Lo anterior puede ser observado en detalle en la Tabla 2.

Tabla 2. Áreas de formación para los programas de Agronomía, Veterinaria y afines

Áreas de formación	Aspectos determinantes
1. Ciencias básicas	Elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales para la formación del pensamiento científico. Dada la naturaleza del programa, se exige la formación teórica y práctica en biología, química, bioquímica, biofísica, matemáticas, ecología, topografía, botánica y manejo ambiental.
2. Sociohumanística	Saberes y prácticas que complementan la formación integral en “valores éticos, antropológicos, sociales y ambientales”.
3. Básica profesional	Elementos conceptuales para la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los sistemas objeto de conocimiento y desarrollo empresarial. Dada la naturaleza de la Zootecnia, se exige la formación teórica y práctica en nutrición, genética y mejoramiento; administración, mercadeo y gestión; economía; sistemas de producción; microbiología; y pastos y forrajes.
4. Profesional específica	Elementos para conocer, comprender y apropiar los conocimientos, y habilidades y destrezas que le permitan al profesional desarrollar sistemas sostenibles de producción pecuaria, con el fin de contribuir a la seguridad alimentaria y al mejoramiento de la calidad de vida. Dada la naturaleza de esta carrera, se exige la formación teórica y práctica en sistemas de producción, técnicas de procesamiento de derivados y administración y mercadeo de empresas agrícolas y pecuarias.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Resolución 3458 del 30 de diciembre de 2003.

## 2.3 La evaluación de competencias específicas

La definición y caracterización de las competencias específicas resultan del reconocimiento del espacio que estas tienen en el saber de las profesiones de Producción Pecuaria, y del significado que este saber tiene como acervo de conocimientos construido desde reflexiones y acciones interdisciplinarias en el área de la producción pecuaria con especies de interés zootécnico.

En este contexto, sobre las profesiones relacionadas con el sector agropecuario, su quehacer tiene que ver con la interacción de los sistemas productivos, basados esencialmente en la administración e intervención de los recursos naturales y la sostenibilidad ambiental. Es así como la formación del talento humano en las ciencias agropecuarias debe permear las grandes responsabilidades con la sociedad, los pobladores rurales, los consumidores y el ambiente (Villamil, 2010). A partir de la anterior identificación, esta propuesta intenta conocer el espacio particular de las profesiones de la Producción Pecuaria para redefinir competencias específicas, no como un proceso reduccionista de identificación y reestructuración, sino como un proceso de indagación, deconstrucción y reflexión para re conceptualizarla bajo una visión holística.

## 2.4 Qué evalúa el Módulo de Producción Pecuaria

El Módulo de Producción Pecuaria se construyó a partir de problematizaciones que ponen en juego la capacidad de los profesionales para solucionar problemas concretos y reales del sector pecuario considerando las especies animales propias del ejercicio laboral.

La formación en esta área debe responder a las realidades, los retos y las potencialidades que exige la producción pecuaria a partir de un enfoque sistémico que incluye saberes como la eco fisiología, la nutrición y alimentación animal, la genética y el mejoramiento animal, la reproducción pecuaria y la administración de recursos. Además de los mencionados, se incluyeron conocimientos asociados al bienestar animal en entornos productivos y al impacto de la producción pecuaria sobre el ambiente, a los riesgos que sobre la salud animal y humana generan los sistemas de producción pecuaria y al influjo de y sobre el entorno socioeconómico y político en donde se desarrollan las actividades pecuarias.

Para su construcción se tuvieron en cuenta los antecedentes y referentes mencionados, y las elaboraciones de expertos que resultaron de las sesiones de trabajo, las socializaciones y las validaciones con la comunidad académica.

En este módulo se evalúa:

- La competencia para comprender, intervenir y optimizar los procesos de producción de alimentos y materias primas de origen animal, mediante la aplicación de conocimientos y habilidades en las áreas de: ecofisiología, nutrición, alimentación, reproducción, genética y mejoramiento, administración y socioeconomía.

- La competencia para entender el proceso de producción pecuaria como un sistema integral de producción limpia, sostenible, trazable e inocua en un contexto local o global.
- La competencia para diseñar sistemas pecuarios con un uso racional de los factores de producción en un entorno en el que se garanticen las condiciones de bienestar animal.

Para evaluar el desarrollo de las competencias especificadas, se han planteado unas afirmaciones que dan cuenta del saber y del saber hacer que los estudiantes deben poseer cuando ya han cursado el 75% del programa académico respectivo.

Estas afirmaciones son:

- Comprender los efectos de los factores ecofisiológicos sobre los diferentes elementos constitutivos de los sistemas integrados de producción animal, en forma aislada, conjunta y en interacción.
- Conocer los principios de la nutrición y la alimentación para las diferentes especies de interés zootécnico, y comprender y desarrollar sistemas de alimentación en un contexto con la particularidad de los nichos productivos.
- Diseñar, implementar o validar los sistemas de producción pecuaria para lograr productos de calidad, inocuos y trazables, provenientes de animales en condiciones de bienestar.
- Comprender los principios genéticos y reproductivos para el mejoramiento animal y la estructuración de los ciclos productivos en un sistema.
- Entender los sistemas de producción pecuaria locales en los contextos socioeconómicos globales y regionales para su proyección en un ambiente de gestión tecnológica como base para el desarrollo de la sociedad.
- Comprender los aspectos y condiciones administrativas y socioeconómicas de los sistemas de producción animal para el análisis, diseño, formulación y aplicación de propuesta de gestión de la tecnología mediante el análisis de factores internos y externos de la empresa pecuaria para generar viabilidad técnica, administrativa y financiera.

A continuación, se explica cada una de ellas:

► **Comprender los efectos de los factores ecofisiológicos sobre los diferentes elementos constitutivos de los sistemas integrados de producción animal, en forma aislada, conjunta y en interacción**

El evaluado necesita un bagaje conceptual adquirido de las ciencias básicas (biología, bioquímica, matemáticas y biofísica) y disciplinares (fisiología, anatomía, suelos, sistemas de producción, recursos forrajeros y pastos) que le permita establecer las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos del sistema pecuario. Este bagaje facilita la toma de determinaciones y acciones para lograr ambientes confortables y saludables para los animales, que redundan en la producción; asimismo, debe comprender los efectos del sistema productivo

sobre el ambiente. Por lo tanto, debe entender los efectos que los factores del entorno tienen sobre los diferentes elementos constitutivos de los sistemas de producción pecuaria en forma aislada, conjunta y en interacción.

La producción pecuaria se lleva a cabo con diferentes especies de interés zootécnico y en ambientes diversos que modifican la respuesta de las plantas y animales. La ecofisiología es la disciplina que estudia la adaptación fisiológica de un organismo a las condiciones ambientales. Por lo tanto, aplicada a la producción pecuaria, estudia cómo los diferentes factores del entorno (clima, suelo, altitud y otros) afectan la fisiología de los elementos constitutivos del sistema pecuario (plantas, animales) y cómo los componentes del sistema en desequilibrio pueden afectar el entorno en el que se desarrolla la producción y el ambiente. Eso implica entender la relación de los organismos con el suelo, el agua, el clima y su manejo, y cómo la variabilidad de estos factores se refleja en las expresiones orgánicas, conductuales y productivas de los individuos y sus poblaciones; así como también identificar las formas de mitigar el impacto negativo del sector pecuario y aminorar los efectos de la producción que están acelerando el cambio climático.

► **Conocer los principios de la nutrición y la alimentación para las diferentes especies de interés zootécnico, y comprender y desarrollar sistemas de alimentación en un contexto con la particularidad de los nichos productivos**

El evaluado debe ser capaz de reconocer los factores que determinan el consumo voluntario y la digestión, fermentación, absorción y utilización de los alimentos y nutrientes en las especies de interés zootécnico. Adicionalmente, debe ser capaz de formular dietas balanceadas utilizando principios de inclusión y exclusión de elementos bajo criterios de viabilidad técnica y económica. Para esto, debe estar en la capacidad de estimar los requerimientos nutricionales del animal, conocer el aporte de nutrientes digestibles de los diferentes alimentos y diseñar dietas que permitan cubrir los requerimientos animales a mínimo costo o para un máximo beneficio económico.

Los productos animales (carne, huevos, leche, pieles, fibras y trabajo) son la consecuencia de los procesos de transformación de los nutrientes ingeridos por el animal (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua) a través de los procesos de digestión, absorción y metabolismo.

La alimentación, en tanto, es la ciencia aplicada que estima los requerimientos de nutrientes de los animales para sus diferentes funciones (mantenimiento, crecimiento, gestación, lactancia y trabajo) y el aporte de nutrientes de los alimentos. Con base en este conocimiento, formula dietas para alcanzar metas específicas de desempeño animal. Dicho conocimiento es estratégico en la medida que los animales que están en buen estado nutricional y de salud expresan su potencial de producción.

► **Diseñar, implementar y/o validar los sistemas de producción pecuaria para lograr productos de calidad, inocuos y trazables, provenientes de animales en condiciones de bienestar**

El evaluado debe estar en capacidad de diseñar estrategias para la obtención de productos animales inocuos, es decir que estén libres de sustancias químicas y microorganismos que puedan afectar la salud de los consumidores, reduciendo los riesgos y minimizando los impactos para el ser humano y el medio ambiente que conllevan los principales sistemas de producción pecuaria. Esto, debido a que los fenómenos de globalización y comercio nacional e internacional de productos de origen pecuario requieren vigilancia de la cadena productiva e implementación de buenas prácticas de producción, aunadas a sistemas de aseguramiento de la calidad sanitaria en las distintas especies domésticas destinadas a producir carne, leche, huevos y fibras.

El evaluado en Producción Pecuaria debe estar en capacidad de reconocer los puntos críticos en el sistema y los conceptos de la producción limpia e inocua que le permitan diseñar o ajustar los sistemas de producción para lograr productos animales de calidad, inocuos y trazables. Para esto es importante que identifique los componentes de los sistemas, los principales productos de origen animal, las condiciones de calidad, la composición nutricional y los parámetros higiénico sanitarios. También debe determinar los impactos que sobre el ambiente y la salud pública ejercen los sistemas de producción pecuaria, buscando mitigar sus efectos mediante el reconocimiento y la apropiación tecnológica de las prácticas de producción y su manejo.

La producción pecuaria modifica el ambiente en donde se desarrolla a partir de la misma actividad y número de animales, la excreción de desechos de la digestión, y el metabolismo y los residuos de los procesos de transformación de los productos animales, lo cual incide en la salud animal y humana, y generan impactos sobre el ambiente (contaminación de aguas, suelo y aire). También, los productos de origen animal pueden contaminarse con agentes químicos, microbiológicos durante su obtención y/o transformación, generando enfermedades que pueden comprometer la salud del consumidor.

### ► Comprender los principios genéticos y reproductivos para el mejoramiento animal y la estructuración de los ciclos productivos

El evaluado de la Producción Pecuaria debe estar en capacidad de comprender y aplicar los principios de la reproducción, la genética y el mejoramiento animal en pro de mejorar la eficiencia en el uso del componente animal. Para ser competente en esta área, el evaluado reconoce los conceptos básicos de la genética, la diversidad genética y su uso racional y ético en el diseño de programas de mejoramiento animal, y las bases biológicas, prácticas y de evaluación relacionadas con la reproducción.

Las características productivas de un animal en un ambiente dado están determinadas en gran medida por sus genes. Por lo tanto, la habilidad para producir carne, leche, lana u otras características de interés zootécnico puede ser transmitida de una generación a la siguiente. Asimismo, hay animales de características superiores al promedio de la población que pueden ayudar a mejorar la eficiencia de la producción pecuaria en sus crías.

La genética estudia las leyes de la herencia, mientras que el mejoramiento genético es la ciencia

aplicada que evalúa el valor genético de los animales para seleccionar individuos superiores que permitan diseñar programas de apareamientos o planear cruzamientos para modificar caracteres externos y/o productivos deseables de los animales, incrementando los indicadores de rendimiento (crecimiento, lactancia, adaptación al medio y otras). Por lo tanto, se requieren bases teóricas de biología, genética, fisiología y estadística, y prácticas de la biotecnología que habilitan al futuro profesional para el diseño y manejo de animales eficientes, dentro de los límites biológicos, éticos y económicos.

► **Entender los sistemas de producción pecuaria locales en los contextos socioeconómicos globales y regionales para su proyección en un ambiente de gestión tecnológica como base para el desarrollo de la sociedad**

El evaluado debe ser capaz de comprender la estructura rural, considerando a los habitantes rurales como agentes de desarrollo productivo en un territorio concreto. También debe conocer la necesidad de promover un cambio técnico en los principales sistemas productivos que actualmente enfrentan ambientes altamente competitivos, avizorando oportunidades para participar en el mercado mundial, sin olvidar que la productividad y la competitividad deben favorecer primordialmente a las personas y a las comunidades locales y regionales para garantizar su seguridad alimentaria y su bienestar social, y promover la transformación del medio rural. Esto demanda, en el servicio de asistencia técnica, la aplicación de herramientas diagnósticas socioeconómicas para ser capaz de actuar localmente, entendiendo los escenarios globales e identificando situaciones y actores del sector rural en función del desarrollo humano sustentable.

La producción pecuaria se realiza, actualmente, en contextos socioeconómicos y culturales específicos, en el marco de una economía altamente globalizada; este fenómeno económico supone otros cambios de tipo social, cultural y ambiental que inciden especialmente en la productividad y en la competitividad (Zuluaga, 2010). Adicionalmente, los sistemas de producción pecuaria en Colombia son bastante diversos, ya que presentan diferentes grados de desarrollo, que van desde los sistemas tradicionales con poco uso de tecnología e insumos, hasta los sistemas de producción industrial altamente tecnificados y con un uso elevado de insumos (Steinfeld et al., 2010). Lo anterior implica mejor asistencia técnica pecuaria para aumentar el nivel técnico de los sistemas productivos y elevar el nivel de vida de la población rural, sin menoscabo del medioambiente

► **Comprender los aspectos y condiciones administrativas y socioeconómicas de los sistemas de producción animal para el análisis, diseño, formulación y aplicación de propuestas de gestión de la tecnología, mediante el análisis de los factores internos y externos de la empresa pecuaria para generar viabilidad técnica, administrativa y financiera**

El evaluado debe estar en capacidad de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos de una producción pecuaria para alcanzar las metas definidas por un productor o una organización. En este sentido, debe formular propuestas para la gestión de la producción



pecuaria a partir del análisis de factores internos y externos, lo que implica analizar la empresa como unidad socioeconómica y como elemento del sistema agroalimentario.

La producción pecuaria eficiente implica el uso adecuado de diferentes recursos (capital, trabajo, tierra, conocimiento y tecnología) que deben administrarse para lograr sistemas de producción económica, social y ambientalmente viables; la gestión se relaciona con el acto de guiar el talento humano con el propósito de cumplir los objetivos y alcanzar las metas propuestas, a partir de una formulación de planes de acción y/o perfiles de proyectos pecuarios. Administración y gestión deben conducir al aumento de la productividad y competitividad en entornos específicos de producción pecuaria, usando herramientas administrativas o gerenciales para la toma de decisiones como la matriz DOFA y de Vester, el árbol de problemas y objetivos, y el marco lógico.

En la actualidad, los sistemas productivos se encuentran amenazados, debido a que, por una parte, sus productos y servicios pierden valor en mercados altamente competitivos y, por otra, los recursos naturales están disminuyendo. La visión netamente productivista de los profesionales del sector agropecuario, hoy en día, no es suficiente. Es prioritario que comprenda y maneje conceptos como identificación de mercados, visión de cadena y agregación de valor, que resultan indispensables en los proyectos productivos agropecuarios. Por tanto, es lógico integrar a la competencia de administración y gestión el “enfoque de cadena”, ya que la estrategia de desarrollo rural que ha implementado el Gobierno Nacional se sustenta en las agrocadenas, como estructuras constituidas por actores interrelacionados desde la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios, para responder a los retos de la globalización y sus entornos de alta competencia.

### 3. DISEÑO DE LA PRUEBA

El módulo se diseñó según el Modelo Basado en Evidencias (MBE), que incluye la definición de afirmaciones (expresión general de lo que se quiere evaluar). De estas se derivan las evidencias (conductas observables del evaluado mediante las cuales se constata lo que se plantea en la afirmación y dan cuenta del saber y de saber hacer). A partir de la comprensión de dichas evidencias, se elaboran ítems que conformarán la prueba. Estos se presentan en forma de problematizaciones o análisis de casos.

El módulo producción pecuaria consta de seis afirmaciones y nueve evidencias, como aparece en la Tabla 3.

Tabla 3. Afirmaciones y evidencias prueba específica producción pecuaria

Afirmaciones	Evidencias
<b>Al finalizar el 75% del programa académico, el evaluado debe ser capaz de:</b>	<b>El evaluado...</b>
1. Comprender los efectos de los factores ecofisiológicos sobre los diferentes elementos constitutivos de los sistemas integrados de producción pecuaria, en forma aislada, conjunta y en interacción.	1.1 Reconoce los factores ambientales y sus efectos sobre los componentes bióticos y abióticos de los sistemas de producción pecuarios y las respectivas interacciones existentes.
2. Conocer los principios de la nutrición y la alimentación para las diferentes especies de interés zootécnico, y comprender y desarrollar sistemas de alimentación, en contexto con la particularidad de los nichos productivos.	2.1 Establece relaciones entre los principios fisiológicos y bioquímicos del metabolismo de acuerdo con requerimientos nutricionales, de especie y etapa fisiológica. 2.2 Identifica los alimentos y formula dietas balanceadas utilizando los principios de inclusión y exclusión, bajo criterios de viabilidad técnica y económica.
3. Diseñar, implementar y/o validar los sistemas de producción pecuaria para lograr productos de calidad, inocuos y trazables, provenientes de animales en condiciones de bienestar.	3.1 Identifica en los productos de origen animal las condiciones de calidad, composición nutricional y parámetros higiénico-sanitarios. 3.2 Determina los impactos que sobre el ambiente y la salud pública ejercen los sistemas de producción pecuarios, buscando mitigar o potencializar sus efectos mediante el reconocimiento y la apropiación tecnológica de lo que conllevan las prácticas de producción y manejo.

Continúe en la siguiente página

Continuación Tabla 3

Afirmaciones	Evidencias
<p>4. Comprender los principios genéticos y reproductivos para el mejoramiento animal y la estructuración de los ciclos productivos.</p>	<p>4.1 Conoce los conceptos básicos de la genética, la diversidad genética y su uso racional y ético en el diseño de programas de mejoramiento animal.</p> <p>4.2 Conoce las bases biológicas, prácticas y de parámetros de evaluación relacionadas con la reproducción y el mejoramiento animal para el establecimiento de los ciclos de producción.</p>
<p>5. Entender los sistemas de producción pecuaria locales en los contextos socioeconómicos globales y regionales para su proyección en un ambiente de gestión tecnológica como base para el desarrollo de la sociedad.</p>	<p>5.1 Reconoce e identifica las situaciones, los actores y las interacciones que determinan el contexto agropecuario, en función de un ambiente global de mercados.</p>
<p>6. Comprender los aspectos y condiciones administrativas y socioeconómicas de los sistemas de producción pecuaria para el análisis, diseño, formulación y aplicación de propuestas de gestión de la tecnología, mediante el análisis de los factores internos y externos de la empresa pecuaria, y así generar viabilidad técnica, administrativa y financiera.</p>	<p>6.1 Analiza la empresa como unidad socioeconómica y como elemento del sistema agroalimentario.</p>

Todas las preguntas evaluativas del Módulo de Producción Pecuaria son de selección múltiple con única respuesta, en las cuales se presentan el enunciado y cuatro opciones de respuesta, (A, B, C, D). Solo una de estas es correcta y válida respecto a la situación planteada.



## REFERENCIAS

- Colegio Médico Veterinario de Chile (2003). *Certificación profesional en Medicina Veterinaria en Chile. Parte I: antecedentes generales*. Chile.
- Congreso de la República. (2009). Ley 1324 de 2009: Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el ICFES. *Diario Oficial*, 13 de julio de 2009, n.º 47.409. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_. (2008). Ley 1188 del 25 abril de 2008: por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 25 de abril de 2008, n.º 46.971. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- DANE. (2015). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*.
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S., & Courbois, C. (1999). *Livestock to 2020: The next food revolution. Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 28*.
- Díaz, M. (2007). *Lectura crítica de la flexibilidad. La educación superior frente al reto de la flexibilidad*. Bogotá, D. C.: Editorial Magisterio.
- DNP. (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Informe detallado de la Misión para la Transformación del Campo. Tomo 2*. Bogotá, D. C.: DNP.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria y de Acompañamiento Integral (Informe para la Misión para la Transformación del Campo)*. Bogotá, D. C.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Plan nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un nuevo país*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>
- Gómez, L. (2009). El contexto cambiante de la medicina veterinaria y de la zootecnia en Colombia durante el último medio siglo. *Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias*, 1(1), 27–39.
- Guerra, C. (2009). *Historia de la zootecnia en Colombia*. Fundación Universitaria Católica del Norte.
- Ministerio de Educación Nacional. (1980). Decreto 2343 de 1980: Por el cual se reglamentan los exámenes de Estado para el ingreso a la educación superior. *Diario Oficial*, 18 de septiembre de 1980, n.º 35.603. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_. (2003). Resolución 3458: Por la cual se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional en Agronomía, Veterinaria y afines. *Diario Oficial*, 30 de enero de 2004, n.º 45.446. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_. (2010). Decreto 1295 de 2010: Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. *Diario Oficial*, 21 de abril de 2010, n.º 47.687. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

- \_\_\_\_\_. 2017. *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Bogotá, D. C.: Recuperado de <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>
- Mooney, H., Steinfeld, H., Neville, L., & Schneider F. (2010). *Livestock in a changing Lansd scape: Drivers, Consequences, and responses*, (1). Washington D.C.: Island Press.
- Mora, J., y Guzmán, L. (2011). Hacia una integración de las disciplinas del sector agropecuario. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(1), 9-13.
- OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y recomendaciones de política*. Recuperado de <http://www.oecd.org/countries/colombia/Colombia-Revision-OCDE-Politicas-Agricolas-2015.pdf>
- OIE. (2012). *Recomendaciones de la OIE sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién licenciados para garantizar Servicios Veterinarios Nacionales de calidad*. París, Francia: OIE.
- \_\_\_\_\_. (2013). *Plan de Estudios Básico de Formación Veterinaria*. Directrices de la OIE. Recuperado de [http://www.oie.int/Plan\\_de\\_Estudios\\_Basico\\_de\\_Formacion\\_Veterinaria.pdf](http://www.oie.int/Plan_de_Estudios_Basico_de_Formacion_Veterinaria.pdf)
- Parra, L. (2002). Educación médica veterinaria y zootécnica. Centros de formación en Colombia. En H. García, y L. Parra (Ed.), *Medicina veterinaria y zootecnia en Colombia. Trayectoria durante el siglo XX y perspectivas para el siglo XXI*. Editorial Fundación Edivez.
- Pingali, P., & McCoulloug, E. (2010). *Drivers in Global Agriculture and Livestock Systems. Volumen 2. Drivers, Consequences, and responses*. In H. Steinfeld, H. A. Mooney, F. Schneider, and L. E. Neville (Ed.), *Livestock in a Changing Landscape: Drivers, Consequences, and Responses*. Washington, D. C.: Island Press
- Rae, A., & Nayga, R. (2010). *Trends in consumption, production, and trade in Livestock and Livestock Products. Livestock in a changing Lansdscape: Drivers, Consequences, and responses*. In H. Steinfeld, H. A. Mooney, F. Schneider and L. Neville (Ed.), *Livestock in a changing landscape*, Vol. 1: Drivers, consequences, and responses. Washington, D. C.: Island Press.
- Senado de Puerto Rico. (2010). *Ley del Ejercicio de la Medicina Veterinaria de Puerto Rico*. Recuperado de <https://www2.pr.gov/ogp/Bvirtual/leyesreferencia/PDF/Animales/194-1979.pdf>
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Talca: Proyecto Mesesup.
- Universidad Mayor de Chile. (2016). *Información sobre la carrera de Medicina Veterinaria*. Recuperado de <http://www.veterinaria.uach.cl/postulantes/>
- Zepeda del Valle, J. M., y Lacki, P. (2003). *Educación agrícola superior: La urgencia del cambio*. México: Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo.

