



MARCO DE REFERENCIA  
SABER PRO

# Módulo de Producción Agrícola

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  
Sara María Márquez Girón

Revisión y ajustes  
Fabio Rodrigo Leiva Barón

Gestor del módulo  
Zandra A. Parra Niño

Edición del documento  
Leonardo Galeano Barbosa

Diagramación  
Diana Téllez Martínez

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 (E)  
Ximena Dueñas Herrera

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 Estadística  
Edwin Javier Cuéllar Caicedo

Subdirectora de Análisis y Divulgación  
Silvana Godoy Mateus

ISBN de la versión digital: En trámite

Bogotá, D. C., noviembre 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> .....	8
1.1 Marco normativo .....	8
1.1.1 Saber Pro .....	8
1.1.2 Alcance de los exámenes de Estado .....	8
1.2 Enfoque y perspectiva del sector agrícola y la formación en educación superior .....	9
1.3 Antecedentes de la Prueba de Producción Agrícola en Colombia .....	14
<b>2. Qué evalúa la prueba</b> .....	17
2.1 Competencias .....	17
2.1.1 Enfoque sistémico .....	17
2.1.2 Agroecosistemas .....	18
2.1.3 Estructura y función .....	18
2.1.4 Análisis de la finca o predio agropecuario como sistema .....	19
2.1.5 Análisis del entorno .....	20
<b>3. Diseño de la prueba</b> .....	22
3.1 Contenido de la prueba .....	24
3.2 Características de la prueba .....	25
<b>Referencias</b> .....	26
Bibliografía complementaria .....	28



## PREÁMBULO

En la actualidad, una de las demandas prioritarias del mundo globalizado se centra en el conocimiento como herramienta de innovación dentro de la ciencia básica y en las tecnologías, de manera tal que este se ha convertido en generador de cambios vertiginosos sujetos a las dinámicas de las necesidades de la sociedad. Como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), es así como el desarrollo de los países se encuentra en una buena parte asociado al desempeño científico-tecnológico de sus empresas y sociedades, ya que a partir de este conocimiento, se pueden incrementar la competitividad, la sostenibilidad y la resiliencia, ante los continuos y fuertes cambios que hoy caracterizan a la economía y a los recursos naturales (FAO, 2013a).

La sociedad del conocimiento ha contribuido de manera significativa a la creación de la realidad virtual por medio de las tecnologías de transmisión de la información y de la consolidación de las redes. Sin embargo, fenómenos como el cambio climático, el alto grado de deterioro del recurso suelo y la pérdida de la biodiversidad le hacen un llamado de atención permanente a la humanidad para que profundice y desarrolle nuevos conocimientos para hacer sostenible la existencia del hombre sobre el planeta Tierra (FAO, 2015).

El Plan Nacional de Desarrollo colombiano 2014-2018 tiene como metas fundamentales la paz, la equidad y la educación, para los cuales plantea la necesidad de “mejorar la cobertura y calidad de su sistema educativo” (Departamento Nacional de Planeación —DNP—, 2014). Adicionalmente, propone como meta para el año 2025: ser el país más educado de América Latina, con una población capaz de responder a las necesidades locales y globales, y de adaptarse a cambios en el entorno social, económico, cultural y ambiental y de establecer interacciones sostenibles con el entorno.

En el nivel superior plantea la eficiencia del Sistema de Aseguramiento de la Calidad, modificando el marco institucional del sistema de calidad para redefinir procesos y rediseñar los criterios conducentes a la obtención de registros calificados para optimizar las funciones de evaluación, inspección, vigilancia y control del servicio educativo.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) es el ente gubernamental encargado de realizar la evaluación externa de la calidad de la educación, por medio de la comprobación del desarrollo de competencias de los estudiantes y de aportar en la construcción de indicadores para la evaluación de la calidad de programas e instituciones. Las competencias que se tienen en cuenta en el examen Saber Pro son a) las genéricas, aquellas que resultan indispensables para el desempeño social, laboral y cívico de todo ciudadano independientemente de su oficio o profesión; y b) las específicas, propias de oficios o actividades laborales o académicas particulares, las cuales resultan de una formación especializada.

Una característica por resaltar del Icfes en el trabajo de elaboración del examen Saber Pro es la metodología empleada. Esta metodología parte de convocar a los entes que agrupan las asociaciones de instituciones educativas públicas y privadas o de profesionales de las diferentes

áreas, para que participen activamente en la construcción de los módulos del examen. Ello garantiza tanto la pertinencia de estos módulos como la participación de un alto número de las instituciones idóneas por áreas del conocimiento de todo el país.

En el caso del sector agropecuario, el proceso de elaboración de la prueba ha sido liderado por la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina Veterinaria y de Zootecnia (ASFAMEVEZ). Esta asociación ha convocado a un grupo de instituciones de educación superior que tienen programas adscritos al área de conocimiento de la agronomía, la veterinaria y afines, con los cuales se ha trabajado a lo largo de siete años.

En el año 2011 ASFAMEVEZ presentó una propuesta de estructura de la prueba evaluativa de Saber Pro para los programas adscritos al área. Convocó a las universidades que ofertaban estos programas académicos, conformó un grupo de trabajo que revisó las tendencias actuales del sector y acopió los aportes generales que resultaron de la realización de tres talleres a nivel nacional, además de las contribuciones del trabajo interno del equipo de docentes de algunas universidades del país. En esta primera etapa se contó con la participación de la Asociación Colombiana de Facultades con Programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía (ACOFIA), y un equipo de trabajo conformado por los profesores Sara María Márquez Girón, Ph. D., y Fabio Rodrigo Leiva, Ph. D.

Los resultados de las actividades emprendidas generaron la publicación de un documento de trabajo cuya elaboración fue de carácter restringido y controlado. El documento fue dado a conocer a la comunidad académica del sector agropecuario del país, en cinco reuniones de socialización, llevadas a cabo en distintas regiones (centro, norte, nororiente y occidente). Como resultado de ese proceso surgieron avances significativos a partir de la propuesta inicial.

Además, se promovió la interacción de la comunidad académica en torno al reconocimiento de propósitos colectivos y de puntos en común entre los programas académicos que hacen parte del área de agronomía, veterinaria y afines. De este proceso cabe destacar la identificación de competencias comunes y la posterior formulación de tres módulos: Producción Pecuaria, Producción Agrícola, y Salud y Bienestar Animal, para los cuales se generaron unas especificaciones de prueba bajo una visión integradora del sector agropecuario y el medio rural.

A continuación se presenta el *Marco de referencia* para el módulo de Producción Agrícola de Saber Pro. En este documento se expone el marco conceptual del módulo, se contextualizan distintas pruebas similares que se implementan a nivel internacional y nacional, se definen las competencias por evaluar en el módulo y las herramientas empleadas para tal fin.



# INTRODUCCIÓN

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, Icfes, presenta el módulo específico de Producción Agrícola 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 agrícola?, y ¿cómo se evalúan en la prueba? Asimismo, se pretende establecer las principales características del sector agrícola y del medio rural, con sus particularidades y complejidades, relacionadas con las necesidades de formación de los profesionales que deben liderar su desarrollo actual y futuro.

El examen Saber Pro, como instrumento del Gobierno para evaluar la calidad del servicio educativo, es un indicador importante de la calidad de los procesos de formación de los diferentes programas de la educación superior y de las competencias desarrolladas por los estudiantes próximos a graduarse. Según la definición de *competencia* que el Icfes ha adoptado para el diseño de las pruebas, este concepto se refiere al “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 49). Así las cosas, para el caso del sector agrícola, las competencias entrañan el *saber* y el *saber hacer* propio del quehacer de los profesionales en el diseño y manejo de los sistemas de producción y sus diversas interrelaciones con el entorno, de manera sostenible y con mayores niveles de resiliencia, que le permitan enfrentar exitosamente los cambios.



# 1. ANTECEDENTES

## 1.1 Marco normativo

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 dos exámenes de Estado, Saber 11.º y Saber Pro. Adicionalmente, realiza un examen nacional por encargo del MEN para las pruebas de la educación básica, Saber 3.º, 5.º, 7.º y 9.º.

Cada una de estas evaluaciones tiene su respaldo en distintas leyes, decretos y normativas que aplican para cada una de ellas.

### 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 la 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, plantean, implementan y coordinan planes de mejoramiento.

Por otro lado, la asesoría académica y técnica también forma parte del desarrollo de las evaluaciones. Como se decía, se estableció que el diseño y la estructura de los exámenes de Estado tendrán 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 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.

## 1.2 Enfoque y perspectiva del sector agrícola y la formación en educación superior

A nivel mundial existen tendencias que influyen directamente sobre la producción agrícola, tales como, la urbanización, la globalización de los hábitos alimenticios, el incremento de la ocupación laboral de las mujeres y un nivel de ingresos creciente. Estas tendencias han contribuido a un mayor consumo de alimentos preparados y, por ende, de aceites vegetales y de azúcares, principalmente en los países en desarrollo. Este hecho altera de manera significativa la demanda de productos agrícolas y esto, por su parte, ha generado que la estructura productiva se centre en proveer cereales alternativos al trigo y al arroz y semillas oleaginosas, para dar respuesta a las producciones de forrajes y de biocombustibles (OECD/FAO, 2014).

Los sistemas intensivos de producción establecidos bajo el modelo de la Revolución Verde, o agricultura industrializada, desde la década de los años cincuenta del siglo pasado, se fundamentaron en la intensificación de los sistemas de producción por medio del establecimiento de monocultivos con elevados rendimientos, la alta utilización de agroquímicos y la implementación de mecanización y riego. En la actualidad, este tipo de sistemas predominan en la mayoría de las regiones productoras de cereales y de oleaginosas en todo el mundo, pero la tasa de rendimiento de estos cultivos está alcanzando rendimientos decrecientes, a pesar del elevado uso de insumos externos al sistema. Al analizar la sostenibilidad de los sistemas intensivos en sus dimensiones ambiental, social y económica, reparando en su alta dependencia del petróleo y la huella ecológica, se identifica que de estos sistemas se derivan altos impactos negativos sobre los recursos naturales y graves consecuencias para la salud de la población (Altieri y Nicholls, 2012).

Para que la humanidad no continúe incurriendo en los graves impactos originados por los cultivos intensivos, es necesario diseñar estrategias integrales de cultivos fundamentadas en el enfoque agroecológico que permitan desarrollar una agricultura sostenible y conservar racionalmente los recursos naturales (Pérez y Landeros, 2009).

Se calcula que durante el periodo 2011-2013 había un total de 842 millones de personas aquejadas de desnutrición crónica, es decir, que habitualmente no comen lo suficiente para llevar una vida activa. La falta de acceso a una alimentación inocua, nutritiva y suficiente, es el principal problema que enfrenta la humanidad (FAO 2013). La comunidad mundial debe realizar la trascendental tarea de mejorar los medios de vida rurales y garantizar la seguridad nutricional en un mundo donde la población es cada vez más numerosa y está modificando sus patrones de consumo, a la vez que debe revertir la degradación ambiental, subsanar la desigualdad social y de género, y garantizar la salud y el bienestar humano (FAO, 2008).

A nivel mundial, muchos países han disminuido los índices de pobreza, tal como está planteado en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, 2000) pero el reto actual es erradicar la pobreza y el hambre por medio de estrategias sostenibles que consoliden una economía caracterizada por el crecimiento inclusivo. La agricultura continúa consolidada como el principal empleador en los países en vías de desarrollo y constituye una fuente importante de sus medios de vida, como lo son el empleo y la producción para el autoconsumo con algunos excedentes para el mercado. Por lo tanto, aporta de manera efectiva a la protección social y al desarrollo agrícola, con importantes sinergias entre ambos (FAO, 2015).

Para la FAO, la disminución de los riesgos que enfrenta la seguridad alimentaria y nutricional en el mundo depende en gran medida de la participación de los pequeños productores con sus actividades agrícolas y no agrícolas. En efecto, dice la FAO (2013b): “La prestación de ayuda a los pequeños productores (según los cálculos, unos 2500 millones de personas) es la manera más directa de mejorar la resiliencia de la población y protegerla frente al hambre” (p. 20).

Según la FAO (2006), el desarrollo de la agricultura moderna ha conducido a una mejora significativa en la productividad en los últimos cincuenta años, pero sus beneficios se han repartido de forma muy desigual y ha traído consigo costos sociales y ambientales altamente considerables. Adicionalmente, pronostica que el incremento de la población mundial para el año 2050 superará los nueve mil millones de personas y calcula que, a fin de alimentar y mantener en buena salud a esa población, la producción agrícola tendrá que crecer en un 70 %, del cual solo un 10 %, aproximadamente, se obtendrá a partir de la disponibilidad de nuevas tierras, y el 90 % restante deberá obtenerse mediante la transformación sostenible de los sistemas de producción actual.

Es fundamental fortalecer la producción de alimentos de origen vegetal, incluyendo la producción comercial, la agricultura familiar y las políticas públicas para que los agricultores permanezcan en el campo. Asimismo, mejorar la infraestructura productiva, fortalecer la investigación, crear oportunidades de acceso al crédito, a la asistencia técnica y a la extensión rural de calidad para producir y comercializar los productos. De otra parte, fortalecer el papel de los pequeños y medianos productores como preservadores de la biodiversidad, de la integridad de los paisajes rurales y de la seguridad alimentaria. En estos procesos se debe buscar la cooperación internacional. Lo que permitirá garantizar la oferta de alimentos saludables para la creciente población (Sachs, 2011).

En un mundo globalizado y con mercados cada vez más integrados y exigentes, la agricultura de los países debe recuperar su espacio como sector estratégico del desarrollo, máxime considerando su papel en la producción de alimentos y materias primas para el autoabastecimiento nacional

que garantice una soberanía alimentaria y en la provisión de recursos primarios para la industria. Como complemento, la agricultura debe aprovechar las oportunidades que presentan mercados más amplios y generar empleos e ingresos, para quienes vivan de esta actividad mejoren su calidad de vida. Esto requiere hacer un uso eficiente de los recursos naturales y proteger el ambiente.

En el caso de la agricultura en América Latina, se resaltan la alta disponibilidad de tierra en condiciones para la agricultura y los bosques, el agua, y la biodiversidad como insumos clave del valioso potencial para poder desarrollar una producción sostenible. Esta región en la actualidad cuenta con una población de más de 600 millones de habitantes y, para el 2050, se plantea una proyección cercana a los 800 millones, pero experimenta una creciente presión sobre sus recursos naturales. Los impactos del deterioro ambiental afectan, sobre todo, a los sectores sociales más vulnerables, entre los cuales están quienes se dedican a la agricultura familiar y campesina, puesto que dependen directamente de los recursos naturales para su subsistencia y generación de excedentes (FAO, ABC y Gobierno Federal de Brasil, 2015).

En América Latina y el Caribe, la agricultura familiar totaliza cerca de 17 millones de predios productivos con una población de 60 millones de habitantes, lo que representa el 75 % del total de las unidades productivas de la región y en algunos países supera el 90 %. Esta tiene una gran diversidad de arreglos y de sistemas productivos y en muchos países el sector campesino involucra también a comunidades indígenas, las cuales tienen necesidades de políticas específicas (FAO, ABC y Gobierno Federal de Brasil, 2015).

Según OECD/FAO (2014), para el 2023 América en general estará consolidada como región exportadora de todos los productos básicos para la alimentación y para la producción de biocombustibles, tanto en valor como en volumen.

La situación de América Latina y el Caribe, según los conceptos expresados en un documento elaborado por la FAO (1998), que aún hoy se mantienen vigentes, la agricultura de esta región necesita lograr simultáneamente los objetivos de equidad, sostenibilidad, rentabilidad y competitividad. Esto equivale a 1) aumentar rápidamente la producción agropecuaria; 2) mejorar la calidad y reducir los costos de los productos, para que estos sean compatibles con el bajo poder adquisitivo de la mayoría de los consumidores nacionales y para que sean competitivos en los mercados internacionales; 3) mejorar los ingresos de los agricultores; y 4) generar empleos y ofrecer atractivas condiciones de vida para las familias rurales en su propio medio y, con ello, disminuir el éxodo rural.

El sector agrícola en Colombia constituye un sector clave para el país porque, a pesar de que su participación en el PIB descendió del 16,5 % en 1990 al 5,2 % en 2013, hoy continúa siendo un sector definitivo para la generación de empleo. Actualmente, los productos agrícolas representan aproximadamente el 11 % del total de las exportaciones de Colombia, entre las cuales se destacan productos tradicionales como el café y el plátano. Aunque este sector ha generado aportes muy significativos a la economía del país, las políticas públicas no lo han apoyado lo suficiente y aún presenta problemas estructurales de fondo relacionados con la desigual distribución de las tierras y los conflictos relacionados con su uso, así como por la debilidad de las cadenas productivas y una alta desprotección del campesinado (OCDE, 2015).

La innovación tecnológica dentro del sector es fundamental para su competitividad, pero el sistema colombiano de innovación agrícola tiene baja oferta de conocimientos adaptados a la demanda y deficiencias en materia de capacidad y gobernanza, además, una mínima inversión privada. Esto limita la adopción tanto a nivel de finca como de empresa agroindustrial (OCDE, 2015).

En esa dirección, la visión propuesta para el sector agrario colombiano en el 2019 enfatiza en cinco propósitos fundamentales (Márquez, 2006):

- Incremento de su producción de manera sostenible y competitiva.
- Aumento del acceso a los mercados internacionales.
- Aprovechamiento de las ventajas comparativas del trópico.
- Generación de valor agregado, fundamentado en la innovación tecnológica.
- Mejoramiento de la calidad sanitaria de los productos agrarios.

El diagnóstico presentado en el documento *Visión Colombia II Centenario: 2019* sobre el estado actual de los recursos naturales empleados o intervenidos por el sector agrario colombiano, muestra que la degradación es un factor predominante y destaca que los inadecuados sistemas de producción agropecuaria son una de las principales causas del deterioro del suelo, de la cobertura vegetal y de la biodiversidad. Este tipo de sistemas de producción altamente intensivos —puestos en marcha bajo las condiciones del trópico— sin haber sido desarrollados para las características específicas de los componentes de los ecosistemas del país, generan una alta presión sobre los recursos naturales, suelo, agua, flora y fauna, que acelera su degradación y desestabiliza el equilibrio ecológico. En consecuencia, las características particulares de los agroecosistemas tropicales demandan el diseño e implementación de sistemas de producción sostenibles, fundamentados en la adaptación a las características específicas de las diferentes zonas de vida, que permitan rescatar las potencialidades regionales y lograr un encadenamiento productivo en los sistemas agroalimentarios nacionales e internacionales (Márquez, 2006). Incluso ahora se plantea la variabilidad (heterogeneidad) de los sistemas agrícolas como un criterio fundamental para el manejo de la producción y para la aplicación adecuada de insumos, según nuevas visiones, como lo es la agricultura de precisión (Leiva, 2008).

El desarrollo del análisis agroecosistémico ha sido una respuesta a dos asuntos. Está, por un lado, la complejidad de la agricultura contemporánea y, por otro, el reconocimiento de que los problemas agrícolas son esencialmente sistémicos, están ligados entre sí por procesos agroecológicos y socioeconómicos, y encuentran su causa, en muchos casos, en las incompatibilidades fundamentales entre estos procesos y la tecnología introducida (Cotes y Cotes, 2005; Malagón y Prager, 2001).

Adicionalmente, en una agricultura incluyente, se deben incorporar la pequeña empresa agropecuaria y la agricultura campesina familiar, crear empleos con efectos multiplicadores en las economías rurales y reducir la pobreza rural. También se requiere una participación más equitativa

de los beneficios y en las decisiones sobre la solución a los problemas y las oportunidades que enfrentan los actores en los territorios rurales (FAO, 2014).

Sin embargo, diversos analistas (Zepeda del Valle y Lacki, 2003) consideran que es prácticamente imposible lograr dicha equidad si se sigue adoptando el modelo de desarrollo agropecuario convencional. En tales circunstancias, no puede haber crecimiento agropecuario con equidad, por la sencilla razón de que no existen suficientes recursos para ofrecer a todos los actores.

El escenario laboral en que se desenvolverán los egresados de los programas de educación superior requiere que las facultades del sector agropecuario consideren varios asuntos. Se puede destacar, al respecto, la multifuncionalidad, es decir, el desarrollo de capacidades para nuevos desempeños profesionales en diferentes plataformas laborales.

Igualmente, se requerirá de un tipo especial de profesional entrenado para los retos que plantea el desarrollo tecnológico y la innovación del sector agropecuario, que cuente con unas bases conceptuales de mayor profundidad (esto implica, entre otras cosas, el fortalecimiento de las asignaturas básicas de los programas académicos) y que someta a consideración las nuevas temáticas y concepciones. Según esto, el país requiere profesionales con perfiles para la investigación, premisa que debe ser considerada por las universidades (Duarte Torres y Velho, 2010).

En el documento *Visión Colombia 2019*, se plantea como una de las metas para los profesionales del sector agrario: “Promover la capacidad de innovación tecnológica”. Para esto, deberá apoyarse en el fortalecimiento de una actividad científica que garantice la producción de insumos agropecuarios mejor adaptados a las condiciones de la producción agrícola nacional. (DNP, p. 159). Para el efecto, el DNP propone que se mejore la innovación tecnológica en los sistemas productivos agropecuarios, mediante varias estrategias como: 1) innovar y adoptar tecnologías de punta por parte de productores agropecuarios, 2) desarrollar la capacidad nacional para producir y suministrar insumos, 3) implementar sistemas adecuados de transferencia de tecnología y 4) conformar grupos y centros de investigación de gran solidez (CONPES 3080).

Los avances tecnológicos que se experimentan en la producción agropecuaria en el mundo actual se enmarcan en distintas concepciones. Entre otras, se destacan las buenas prácticas agrícolas, la agroecología y la agricultura orgánica, la agricultura de precisión, el abordaje espacial (geomática) para enfrentar problemas de los sistemas productivos, los desarrollos biotecnológicos y el de fuentes alternativas de energía (diferentes a los derivados del petróleo). Estas concepciones necesariamente se prestan para debate, pero son las realidades que el profesional en ciencias agrarias debe conocer y saber interpretar, con el fin de aportar efectivamente a una producción más sostenible y competitiva (Leiva, 2007).

Respecto de la llamada Locomotora del Sector Agropecuario, se dice que esta debe aprovechar la riqueza y el enorme potencial del campo colombiano para dar un verdadero salto económico y social en las zonas rurales del país, mediante la generación de empleo formal y el desarrollo de emprendimientos exitosos. Considerando, por un lado, el incremento previsto de la demanda mundial de alimentos, junto con las proyecciones de precios altos de bienes de consumo para las próximas décadas, y, por otro, las ventajas comparativas que tiene Colombia; existe una oportunidad que no se puede desaprovechar.

Tal oportunidad radica en convertir las ventajas comparativas del campo colombiano en ventajas competitivas, a fin de transitar hacia un sector agropecuario de talla mundial, más eficiente y con menor impacto ambiental, que a su vez conduzca a más empleo y menor pobreza para la población rural. Sin embargo, se requiere que la Locomotora del Sector Agropecuario se traduzca en un fortalecimiento para el sector en general, esto es, no solamente en un fuerte apuntalamiento de los cultivos articulados al modelo agroexportador (palma, banano, flores, caña para biocombustibles, etc.) que deje a un lado los productos agropecuarios estratégicos para el desarrollo agropecuario nacional y la soberanía alimentaria.

### 1.3 Antecedentes de la Prueba de Producción Agrícola en Colombia

Las primeras pruebas ECAES del área de ciencias agropecuarias fueron desarrolladas para evaluar los programas de a) Medicina Veterinaria, b) Zootecnia y Medicina Veterinaria y c) Zootecnia, en las competencias interpretativa, propositiva y argumentativa. Estas pruebas se aplicaron por primera vez en el año 2003 a 928 estudiantes de Ingeniería Agronómica y Agronomía. Posteriormente, entre 2004 y 2009, los exámenes se hicieron con base en la estructura del currículo, se enfocaron en evaluar los conocimientos, habilidades y competencias en las áreas básica profesional y profesional específica, y se aplicaron pruebas por programa (Ingeniería Agronómica y Agronomía, Medicina Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia, y Zootecnia).

A continuación se muestra la Tabla 1 sobre la evolución histórica del número de evaluados por programa (fuente lcfes).

Tabla 1. Número de evaluados de los programas de Ciencias Agropecuarias por año (2003-2009)

Programas	Número de evaluados						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Medicina Veterinaria		514	322	425	334	336	532
Medicina Veterinaria y Zootecnia		869	576	561	564	555	1044
Zootecnia		906	594	753	573	588	952
Ingeniería Agronómica y Agronomía	928	692	555	556	471	434	1099

Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior- ECAES en Ingeniería Agronómica y Agronomía tenían la estructura de prueba definida de acuerdo con los componentes y competencias a evaluar de la Tabla 2.

Tabla 2. Componentes y subcomponentes de la prueba ECAES para Ingeniería Agronómica y Agronomía

Componentes	Subcomponentes
Ciencias Básicas	Biología y Química y Matemáticas
Ingeniería	Aguas y Clima, Suelos y Mecanización
Fitotecnia	Nutrición y Fertilidad, Fisiología, Fitomejoramiento, Sanidad Vegetal, Producción Agrícola
Ciencias Socioeconómicas	Desarrollo Rural, Economía Agraria y Gestión Rural

Tomado de: *Icfes, Guía de Orientación Exámenes de Calidad de la Educación Superior en Ingeniería Agronómica y Agronomía*, Bogotá, D. C., 2009

Las dimensiones de las competencias evaluadas eran la interpretativa, la argumentativa y la propositiva:

**Interpretativa:** Hace referencia a las acciones que realiza una persona con el propósito de comprender una situación en un “contexto” específico. La interpretación implica dar cuenta del sentido de un texto, proposición, problema, evento, gráfica, mapa, esquema o símbolo.

**Argumentativa:** Hace referencia a las acciones que realiza una persona con el propósito de fundamentar o sustentar un planteamiento, una decisión o un evento. La argumentación implica explicar los porqués de un planteamiento.

**Propositiva:** Hace referencia a las acciones que realiza una persona con el propósito de plantear alternativas de decisión o de acción y de establecer nuevas relaciones o vínculos entre eventos o perspectivas teóricas. La proposición implica plantear hipótesis, resolver problemas y plantear alternativas de solución a problemas.

Con la expedición de la Ley 1324 de 2009 se estableció un marco normativo que fijó los parámetros y criterios que rigen la organización y el funcionamiento del sistema de evaluación de calidad de la educación (Tabla 3). La primera prueba bajo este nuevo marco normativo se aplicó en 2010, y en el primer semestre de 2011 se incluyó la evaluación de competencias genéricas y la oferta de pruebas específicas para Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Tabla 3. Número de evaluados de los programas de Ciencias agropecuarias año 2010 y 2011

Programas	Número de evaluados	
	2010	2011 (primer semestre)
Medicina Veterinaria	*	*
Medicina Veterinaria y Zootecnia	504	541
Zootecnia	241	331
Ingeniería Agronómica y Agronomía	0	*

\* Los estudiantes de estos programas solo presentaron pruebas genéricas.

Posteriormente, en el año 2011 se hizo un trabajo conjunto con ASFAMEVEZ y se planteó la elaboración de un marco conceptual para la aplicación de unas pruebas comunes de área y unos módulos específicos. En este contexto, bajo el área de ciencias agropecuarias se evaluaron las competencias genéricas y específicas en tres módulos: 1) Producción Agrícola, 2) Producción Pecuaria, y 3) Salud y Bienestar Animal; la elaboración de las preguntas y la estructura de la prueba se trabajó siguiendo el Modelo Basado en Evidencias (MBE).

El número de estudiantes evaluados en el módulo de Producción Agrícola, entre 2011 y 2015, ha sido el siguiente, (ver Tabla 4)

Tabla 4. Número de evaluados en el Módulo de Producción Agrícola por año

	2011 (segundo semestre)	2012 (primer semestre)	2012 (segundo semestre)	2013 (primer semestre)	2013 (segundo semestre)	2014	2015	2016
Evaluados por aplicación	1029	749	688	376	1334	1613	1702	1750





## 2. QUÉ EVALÚA LA PRUEBA

### 2.1 Competencias

A continuación se presenta la conceptualización de las competencias que se evalúan en el módulo de Producción Agrícola de Saber Pro.

Los contenidos de esta prueba corresponden a los conocimientos y las competencias que debe demostrar un profesional para desempeñarse en el sector de la producción agrícola, teniendo como objeto de trabajo los sistemas de producción agrícola, con sus componentes e interrelaciones internas y externas, el cual debe abordar teniendo presentes las dimensiones tecnológica, social, ambiental y económica. Dado que la formación de estos profesionales se realiza desde y para los sistemas de producción agrícolas, el enfoque de análisis es el sistémico. Desde esta perspectiva, como se describe a continuación, son relevantes y pertinentes los conceptos de *agroecosistema*, *estructura* y *función*.

#### 2.1.1 Enfoque sistémico

Se trata de una aproximación científica para conocer, explicar e intervenir sistemas complejos, como lo es, por ejemplo, un predio agropecuario. En efecto, el enfoque sistémico proporciona las herramientas necesarias para identificar, caracterizar y analizar los componentes e interrelaciones de los sistemas agrícolas.

El enfoque sistémico se fundamenta en el análisis integral de los objetos y fenómenos de la realidad, que no pueden evaluarse de manera aislada, sino como partes de un todo. Se deben analizar como un conjunto de elementos que se encuentran en interacción permanente y organizados de forma integral; lo cual genera nuevas cualidades, a partir de las cuales se obtiene un resultado sinérgico, superior a los componentes que lo conforman, que provocan igualmente saltos en las cualidades de conjunto mismo (Márquez, 2015).

Machado, Suset, Martín y Funes-Monzote (2009) destacan que el enfoque sistémico se encuentra sustentado en la base filosófica del holismo, que considera al mundo como un sistema complejo y dinámico, con interacciones en múltiples dimensiones y funciones. Proponen que “el pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de ello” (p. 3). Ahora bien, en el sector agropecuario solo comenzaría a implementarse este enfoque a partir de los años setenta del siglo pasado.

Según Von Bertalanffy (1980), la teoría general de sistemas permite vincular la diversidad de componentes con la generalidad del sistema y del entorno. Esto descansa sobre el principio de que “sea cual fuere la naturaleza de los componentes o elementos constitutivos y las fuerzas reinantes entre ellos, deben estudiarse como un sistema, donde la suma de las partes es diferente al todo”, lo cual explica la necesidad de la integración de diferentes disciplinas en el análisis de cualquier sistema.

Aplicar el enfoque sistémico a la producción agrícola permite conocer y caracterizar sus límites, componentes, interacciones, procesos, entradas y salidas, además de analizar el entorno en el cual están inmersos; así se pueden identificar potencialidades, aspectos por mejorar y alternativas de solución, de forma integral y holística. Este proceso debe realizarse de manera participativa con los productores, puesto que ellos serán quienes llevan a cabo los cambios (Navas y Velásquez, 2014).

### 2.1.2 Agroecosistemas

Para Tiftonell (2013), los *agroecosistemas* son sistemas ecológicos modificados y manejados por el hombre para producir alimentos, fibra, energía y otros servicios ambientales. A diferencia de los *ecosistemas naturales*, presentan intervención antrópica y por consiguiente un objetivo definido, son sistemas cibernéticos, pueden caracterizarse a diferentes escalas y niveles de integración (lote, finca, cuenca, región) y son sistemas concretos (con coordenadas espaciotemporales), anisotrópicos y mutables.

El establecimiento de agroecosistemas en ecosistemas naturales genera cambios en su estructura y función y, por ende, modifica un alto número de cualidades en el sistema. Estas cualidades se reconocen como emergentes y se acentúan cuando el sistema se ha estabilizado, asimismo, en muchas ocasiones se utilizan como indicadores de la sostenibilidad de este (Gliessman, 2002).

### 2.1.3 Estructura y función

La estructura (arreglo) de un sistema corresponde a los componentes y la forma como estos se organizan e interactúan entre sí, por su parte la función se refiere a la relación entre las entradas y las salidas del sistema (Hart, 1985).

Un *arreglo* es la distribución —programada por el hombre— de los diferentes componentes del agroecosistema en un espacio y un tiempo determinados, con el propósito de promover interacciones positivas que incrementen la productividad individual y colectiva de los componentes participantes en el sistema. Dicho arreglo debe tener en cuenta los efectos de las variables climatológicas en la relación suelo-planta-animal para propender por la resiliencia ante eventos extremos y por la sostenibilidad del sistema, con base en la aplicación de los principios ecofisiológicos de los componentes participantes (Malagón y Prager, 2001).

Ahora bien, una vez se ha considerado el sistema agropecuario en estos términos, el proceso de diseño o reestructuración de cualquier agroecosistema sostenible debe enfrentar el desafío fundamental de alcanzar los niveles de producción deseados en un sistema intervenido, recurriendo principalmente a procesos naturales.

Ante este escenario, el flujo de energía seleccionado debe minimizar las entradas al sistema de insumos no renovables, incrementando la función de retroalimentación, especialmente en lo relacionado con los ciclos de nutrientes, que deben ser casi cerrados en su interior. Adicionalmente, la abundante biodiversidad que caracteriza a estos sistemas favorece significativamente los mecanismos de regulación de las poblaciones de insectos plaga y de hongos, virus y bacterias, por la presencia de enemigos naturales y antagonistas (Gliessman, 2002).

Así las cosas, desde esta perspectiva se derivan algunas implicaciones relacionadas con la formación y la labor de los profesionales del sector agrícola. Ellos deben estar preparados para analizar los *agroecosistemas*, a escala individual y regional. Tal ejercicio parte de la caracterización de los componentes y del entorno que los rodea, para luego identificar las interrelaciones estratégicas que permitirían mejorar el funcionamiento del sistema y la generación del cambio hacia la sostenibilidad. Lo anterior se llevará a cabo mediante un análisis sistémico interno y con el entorno, que busque potenciar las relaciones sinérgicas en pro del mejoramiento del desempeño técnico, productivo, ambiental y social del *agroecosistema* en particular y de la región en general.

Entre los conocimientos y las competencias necesarias para que un profesional del sector agrícola aborde un cultivo o una serie de cultivos desde la perspectiva del *agroecosistema* se encuentran el análisis de la finca o predio agropecuario como sistema, el análisis del entorno y el análisis del sistema de producción agrícola, como se detalla a continuación.

## 2.1.4 Análisis de la finca o predio agropecuario como sistema

Un profesional del sector agrícola debe contar con la competencia para analizar una finca bajo la perspectiva de *sistema*; esto involucra una visión jerárquica, según la cual un predio agropecuario está inserto en un sistema regional, y es uno de los muchos subsistemas que lo componen. Las interacciones entre ambos se dan permanentemente: el entorno es proveedor de recursos naturales, mano de obra, servicios e insumos, así como consumidor de los diferentes productos y subproductos generados por el sistema productivo.

Bajo este enfoque, el profesional del sector agrícola debe tener la capacidad de caracterizar cualquier predio agropecuario como un *agroecosistema* compuesto por la familia o propietarios y por los subsistemas de producción, administración, transformación y mercadeo. Para esta caracterización, adicionalmente, debe ser capaz de tomar en cuenta las interacciones que pueden presentarse en su interior y con el entorno. En la Figura 1 se esbozan estos componentes y sus relaciones.

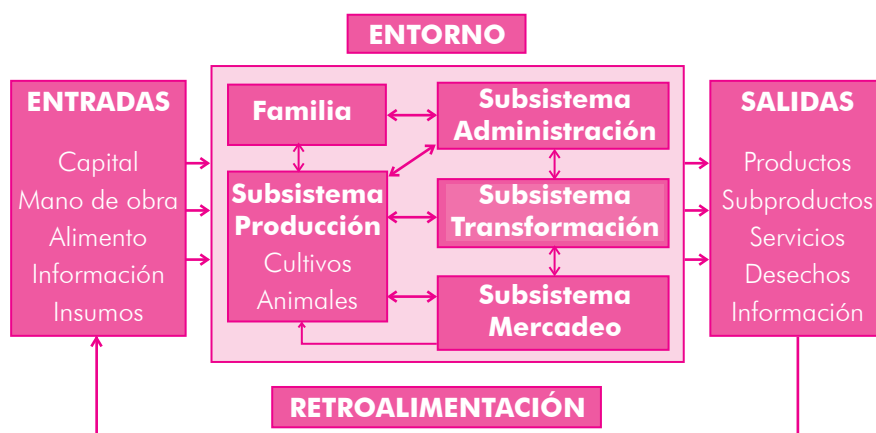


Figura 1. Sistema predio agropecuario o finca en un entorno regional

## 2.1.5 Análisis del entorno

El profesional del sector agrícola deberá estar en capacidad de realizar una caracterización completa del entorno. Esta ha de incluir factores como zona de vida (análisis biofísico), principales recursos naturales (ecosistemas naturales) e infraestructura básica regional. Asimismo, una apropiada caracterización de la zona debe considerar aspectos de la población en general, organizacionales, de servicios básicos y de las demás dinámicas sociales, culturales, políticas y económicas.

En conclusión, el profesional del sector agrícola debe poder analizar el sistema de producción agrícola a partir la identificación y caracterización de los siguientes elementos: sus componentes (propietarios, suelos, cultivos, arvenses, animales, plagas y enfermedades, y transformaciones); las interrelaciones entre tales componentes, las cuales pueden quedar plasmadas en ecuaciones o en planes de manejo; las entradas y salidas de masa-energía al sistema; y la retroalimentación generada por el sistema (ver Figura 2).

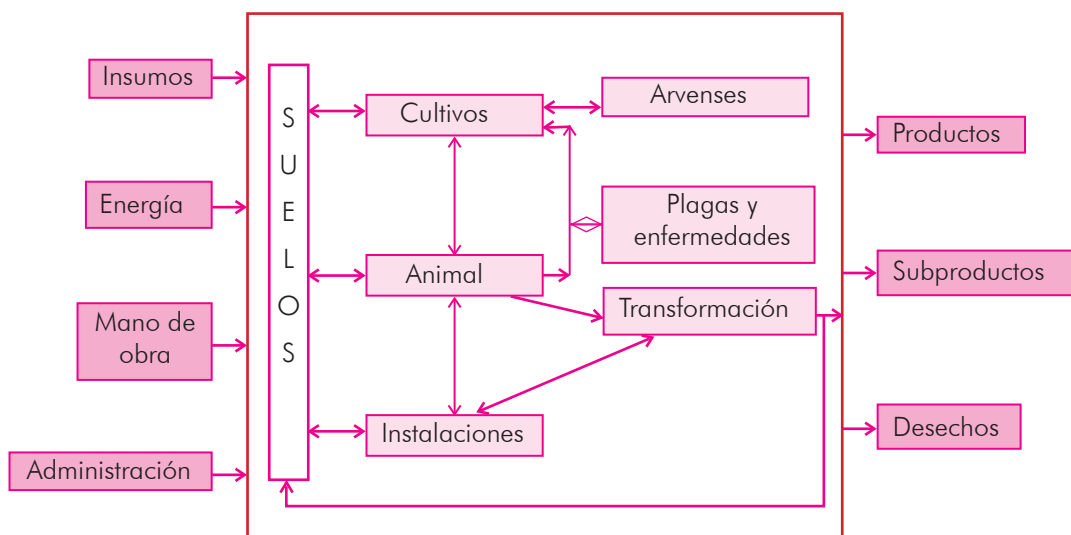


Figura 2. Sistema predio agropecuario o finca (entradas y salidas)

Por lo anterior, las competencias de los próximos egresados de programas académicos de pregrados del sector agrícola se articulan por medio del enfoque de sistema. Tal perspectiva, posibilita una visión más amplia e integradora de todos los factores que influyen en la producción agrícola.

Así, el módulo de Producción Agrícola evalúa las competencias del estudiante para abordar aspectos relacionados con el análisis y la gestión del agroecosistema como proceso

socioeconómico. Desde este punto de vista, este sistema se considera como el modelo específico de intervención humana en la naturaleza, el cual tiene como fin la producción sostenible de alimentos, ornamentales y materias primas de origen vegetal.

En este sentido, el módulo evalúa las siguientes competencias:

- La competencia para asumir el *agroecosistema* como el modelo específico de intervención humana en la naturaleza, con fines de producción de alimentos, ornamentales y materias primas de origen vegetal.
- La competencia para abordar aspectos relacionados con el análisis y la gestión del *agroecosistema* como proceso socioeconómico.
- La competencia para implementar el *agroecosistema* de manera sostenible con el ambiente y con la población rural.

### 3. DISEÑO DE LA PRUEBA

La construcción de las especificaciones de la prueba del módulo de Saber Pro destinado a grupos de programas del área agropecuaria fue realizada por docentes que representaban a las universidades. Antes de entrar en detalle sobre qué se evalúa en el módulo, resulta necesario describir brevemente cómo es la estructura formal de una prueba Saber.

Para la evaluación de las competencias de los estudiantes, el Icfes diseña las especificaciones de cada prueba a partir del Modelo Basado en Evidencias (MBE). Conforme con este modelo, se define lo que se quiere evaluar según una estructura formal de tres niveles: afirmaciones, evidencias y tareas.

Una *afirmación* es un enunciado que detalla capacidades, habilidades o conocimientos que pueden atribuirse a un estudiante. Una o más afirmaciones conforman una competencia y, de este modo, las afirmaciones describen de qué es capaz un estudiante que domina esa competencia. Las evidencias precisan cuáles son las acciones que pueden acreditar que un estudiante cuenta con una competencia. Se trata, entonces, de operaciones que pueden dar muestra de que se dispone de las capacidades, las habilidades o los conocimientos detallados en una afirmación. Con una tarea se determina el desempeño de un estudiante al contestar una pregunta o seguir una instrucción. Cuando una tarea se resuelve correctamente, se cuenta con los elementos para sustentar una *evidencia*. (Icfes, 2013, pp. 29-30). De este modo, a partir de la realización de ciertas tareas se evidencia si el estudiante cumple, o no, los criterios y estándares de desempeño establecidos para una competencia.

En este orden de ideas, las afirmaciones que conforman la estructura formal de la prueba de Producción Agrícola son las siguientes:

#### Afirmación 1

El estudiante comprende los factores ecofisiológicos que intervienen en la producción integral de los sistemas agrícolas.

La primera afirmación del módulo de Producción Agrícola se relaciona con la comprensión de los factores ecofisiológicos que intervienen en la producción de los sistemas agrícolas. Con esta se busca evaluar las competencias del estudiante frente al conocimiento que ha adquirido en las ciencias básicas y su relación con los recursos naturales (agua, suelo, atmósfera, biodiversidad) y la ecología, en el marco de los sistemas de producción agrícola. Igualmente, está acorde con las competencias de los profesionales del sector para el manejo de los sistemas productivos y su adaptación a condiciones ambientales adversas, incluyendo su capacidad de resiliencia ante las modificaciones originadas por el cambio climático y por otros factores ambientales desfavorables.

### Afirmación 2

El estudiante conoce los diferentes sistemas de producción agrícola y diseña las estrategias para asegurar su sostenimiento y competitividad, así como la sanidad e inocuidad de sus productos.

La segunda afirmación se relaciona con todo el conocimiento adquirido por el estudiante sobre el análisis y el manejo de los sistemas de producción agrícola. Con esta se busca evaluar las competencias en el uso de las ciencias básicas o aplicadas para poder caracterizar cada componente del sistema de producción agrícola; esto con la suficiente profundidad para identificar su funcionamiento y las interrelaciones en las que participa con los demás componentes y con el entorno. En lo referente a las interrelaciones, el evaluado debe demostrar sus competencias en manejo de los componentes del sistema, nutrición vegetal, sanidad, inocuidad, mecanización y riego, teniendo como directriz principal las buenas prácticas agrícolas.

### Afirmación 3

El estudiante conoce los sistemas de propagación y mejoramiento genético de plantas.

La tercera afirmación incorpora la competencia relacionada con el mejoramiento genético de los vegetales y con los sistemas de propagación, como componentes clave de los sistemas de producción agrícola y considera sus potencialidades para desarrollos futuros. En esta afirmación se evalúa la competencia para identificar métodos de propagación y mejoramiento genético de plantas en los sistemas de producción agrícola, incluyendo métodos tradicionales y aquellos que involucran procedimientos de biología molecular y biotecnología. Además, incluye el uso de métodos estadísticos en el mejoramiento genético de plantas.

### Afirmación 4

El estudiante analiza los contextos socioeconómicos globales, territoriales y regionales como referente del actuar sobre los sistemas de producción agrícola locales.

La cuarta afirmación incorpora la competencia relacionada con el desarrollo rural. Los profesionales del sector, con una visión amplia, deben estar debidamente capacitados para interactuar con las comunidades de productores y con la población rural en general. Esto implica reconocer que, además de la producción agrícola, en el sector rural se dan otras actividades económicas, como son la producción pecuaria, la venta de mano de obra por parte de productores y sus familias, bien sea en la producción agropecuaria o en otros renglones productivos.

### Afirmación 5

El estudiante analiza los factores externos e internos de la empresa agrícola para formular propuestas de gestión de la producción.

Finalmente, la quinta afirmación integra la capacidad desarrollada por el estudiante para la gestión de la producción agrícola. Con esta se evalúa la competencia para asimilar el sistema productivo como una empresa y ubicarlo dentro de la cadena agroalimentaria de la localidad, de la región, del país y del mundo. Además, debe estar en capacidad de elaborar estrategias para el manejo gerencial y eficiente de los sistemas.

## 3.1 Contenido de la prueba

En la Tabla 5 se recoge información sobre el módulo de Producción Agrícola de Saber Pro. Allí están definidas las especificaciones de la prueba, las afirmaciones junto con sus respectivas evidencias. El módulo consta de cinco afirmaciones y diez evidencias, como aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Afirmaciones y Evidencias del Módulo de Producción Agrícola

Afirmación	Evidencia
<b>Al finalizar el 75 % del programa académico, el evaluado debe ser capaz de:</b>	<b>El evaluado...</b>
1. Comprender los factores ecofisiológicos que intervienen en la producción integral de los sistemas agrícolas.	1.1 Reconoce los factores y los procesos ambientales que intervienen en los sistemas de producción agrícola. 1.2 Propone estrategias de manejo y adaptación de los sistemas productivos agrícolas en condiciones ambientales adversas.
2. Conocer los diferentes sistemas de producción agrícola y diseñar las estrategias para asegurar su sostenimiento y competitividad, así como la sanidad e inocuidad de sus productos.	2.1 Caracteriza los tipos de sistemas de producción agrícola, su entorno, componentes, procesos e interrelaciones, en los contextos de sostenibilidad y competitividad. 2.2 Identifica los recursos naturales involucrados en los sistemas de producción agrícola y su aprovechamiento. 2.3 Determina las características del subsistema suelo-planta-agua para el manejo integral de la nutrición vegetal. 2.4 Caracteriza las relaciones de sanidad, calidad e inocuidad en los sistemas de producción agrícola. 2.5 Reconoce las características del subsistema clima-suelo-planta para definir sistemas sostenibles de mecanización agrícola, de riego y drenaje.

Continúe en la siguiente página



Continuación Tabla 5

Afirmación	Evidencia
3. Conocer los sistemas de propagación y mejoramiento genético de plantas.	3.1 Identifica sistemas de propagación y mejoramiento genético y propende por el manejo adecuado del recurso o material genético.
4. Analizar los contextos socioeconómicos globales, territoriales y regionales como referente del actuar sobre los sistemas de producción agrícola locales.	4.1 Determinar situaciones, actores y sus interacciones en escenarios agropecuarios.
5. Analizar los factores externos e internos de la empresa agrícola para formular propuestas de gestión de la producción.	5.1 Analiza la empresa agrícola como unidad socio-económica y como elemento del sistema agroalimentario.

## 3.2 Características de la prueba

Esta es una prueba estandarizada. Todas las preguntas evaluativas del módulo de Producción Agrícola 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

- Altieri, M., y Nicholls, C.I. (2012). *Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica*. Una contribución a las discusiones de Rio+20 sobre temas en la interface del hambre, la agricultura, y la justicia ambiental y social. Recuperado de <https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/adicionales%20agroesperanza%20p1.pdf>
- ASFAMEVEZ- ICFES. (2011). Propuesta de diseño y elaboración de las especificaciones de una prueba de competencias comunes y específicas para el examen de estado de calidad de la educación superior –Saber Pro. Bogotá, D. C.
- Bertalanffy, L. Von. 1980. *Teoría general de sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Congreso de la República de Colombia. (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.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. (2002). *Documento Conpes 3080*. Política Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá, D. C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Cotes, A., y Cotes, J. M. 2005. El problema de la sostenibilidad dentro de la complejidad de los sistemas de producción agropecuarios. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 58 (2). Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación. (2005). *Visión Colombia II Centenario: 2019*. Bogotá, D. C. Recuperado de [http://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/visionColombiallcentenario\\_2019comple.pdf](http://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/visionColombiallcentenario_2019comple.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018: Todos por un nuevo país*. Bogotá, D. C.: DNP.
- Duarte, O., y Velho, L. (2010). Análisis y perspectivas de la investigación agropecuaria en Colombia: la necesidad de un nuevo enfoque. *Revista Espacios*, 31(1).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (1998). *La formación de profesionales de ciencias agrarias para una agricultura en crisis*. Chile: Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe.
- \_\_\_\_\_. (2013a) *The State of Food Insecurity in the World, the multiple dimensions of food security*. Roma: FAO.
- \_\_\_\_\_. (2013b). *La resiliencia de los medios de vida – Programa marco de reducción del riesgo de desastres para la seguridad alimentaria y nutricional*. Roma: FAO.

- \_\_\_\_\_. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política*. Santiago de Chile: FAO
- \_\_\_\_\_. (2015a) *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural*. Roma: FAO.
- \_\_\_\_\_. 2015. *El trabajo de la FAO sobre cambio climático*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2015. Roma: FAO.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Directrices voluntarias para políticas agroambientales en América Latina y el Caribe*. Chile: FAO.
- Gliessman, S. R. 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Costa Rica: LITOCAT.
- Hart, R. (1985). *Conceptos básicos sobre agroecosistemas*. Costa Rica: CATIE.
- Leiva, F. R. (2007). *Desarrollo sostenible, agricultura y universidades agrarias en la Región Andina. Memorias de la VIII Reunión del Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración en Educación Agropecuaria y Rural (FRADIEAR)*. Lima, Perú.
- Leiva, F. R. (Ed.). (2008). *Agricultura de precisión en cultivos transitorios*. Bogotá, D. C.: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Machado, H., Suset, A., Martín, G. J., y Funes-Monzote, F. R. (2009). Del enfoque reduccionista al enfoque de sistema en la agricultura cubana: un necesario cambio de visión. *Revista Pastos y Forrajes*, 32(3).
- Malagón, M., y Prager M., M. 2001. *El enfoque de sistemas. Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
- Márquez, G., S.M. 2006. *Análisis de la Visión Colombia 2019 para el sector agrario*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- \_\_\_\_\_. 2015. *Análisis de Sistemas Agroambientales*. Documento preliminar. Universidad de Antioquia, Doctorado en Agroecología. Medellín.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, D. C.: MEN.
- \_\_\_\_\_. (2009). Decreto 3963 de 2009: por el cual se reglamenta el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior. *Diario Oficial*, 14 de octubre de 2009, n.º 47.502. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- Navas, A., y Velásquez, J. C. (2014). Enfoque sistémico en el análisis de sistemas de producción agropecuaria. Una mirada más allá de lo disciplinar. *Revista Ciencia Animal*, (7), pp. 99-110. Bogotá, D. C. Colombia.
- OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y Recomendaciones de política*. Recuperado de <https://www.oecd.org/countries/colombia/OECD-Review-Agriculture-Colombia-2015-Spanish-Summary.pdf>

OCDE y Banco Mundial (2012). *Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación. La Educación Superior en Colombia 2012*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264180710-es>

OECD/FAO (2014), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2014-2023, OECD Publishing. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2014-es](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-es).

Pérez, V., y Landeros S. (2009). Agricultura y Deterioro Ambiental. *Revista Elementos* (73), pp.19-25.

Sachs, I. (2011). *La FAO y la seguridad alimentaria*. École des Hautes Études en Sciences Sociales, París.

Tittonell, P. A. (2013). *Farming Systems Ecology. Towards ecological intensification of world agriculture*. Wageningen University.

Zepeda del Valle, J. M., y Lacki, P. (2003). *Educación agrícola superior: la urgencia del cambio*. Universidad Autónoma Chapingo.

## Bibliografía complementaria

Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992: por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. *Diario Oficial*, 29 de diciembre de 1992, n.º 40.700. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

\_\_\_\_\_. (1994). Ley 115 de 1994: por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial*, 8 de febrero de 1994, n.º 41.214. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

\_\_\_\_\_. (2001). Ley 715 de 2001: por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la presentación de los servicios de educación y salud, entre otros. *Diario Oficial*, 21 de diciembre de 2001, n.º 44.654. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. (2007). Documento Conpes 113. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, D. C.

FINAGRO. (2014). *Perspectivas del sector Agropecuario colombiano*. Bogotá, D. C.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (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.

\_\_\_\_\_. (2010). Decreto 869 de 2010: por el cual se reglamenta el Examen de Estado de Educación Media, ICFES-SABER 11.º. *Diario Oficial*, 18 de marzo de 2010, n.º 47.655. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

UNESCO. (2009). *Conferencia mundial sobre la Educación superior – 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Paris: Unesco.

