



La educación
es de todos

Mineducación



Guía de orientación Saber Pro

.. 2020 ..

Módulo de formulación de proyectos de ingeniería



Presidente de la República

Iván Duque Márquez

Ministra de Educación Nacional

María Victoria Angulo González

Viceministro de Educación Superior

Luis Fernando Pérez Pérez

Publicación del Instituto Colombiano para la
Evaluación de la Educación (Icfes)

© Icfes, 2020.

Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., mayo de 2020



Directora General

Mónica Patricia Ospina Londoño

Secretario General

Ciro González Ramírez

Directora de Evaluación

Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones

John Múnera Estupiñán

Director de Tecnología

Carlos Alberto Sánchez Rave

Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo

María Paula Vernaza Díaz

Oficina Gestión de Proyectos de Investigación

Luis Eduardo Jaramillo Flechas

Subdirectora de Producción de Instrumentos

Nubia Rocío Sánchez Martínez

Subdirector de Diseño de Instrumentos

Luis Javier Toro Baquero

Subdirectora de Estadísticas

Jeimy Paola Aristizabal Rodríguez



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.



Este documento se elaboró a partir de los documentos conceptuales de cada módulo, con la participación de los equipos de gestores de pruebas del Icfes y asesores externos.

Coordinación de la publicación

Alejandra Calderón García
María Angélica Piñeros Rivera

Corrección de estilo

Juan Camilo Gómez Barrera

Diseño de portada y diagramación

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

Fotografía portada

https://www.freepik.es/foto-gratis/arquitectos-ingeniero-discutiendo-mesa-blueprint_2586697.htm

Equipo de gestores de pruebas Icfes

Formulación de proyectos de ingeniería

Luis Alfredo Posada Delgado
Ómar Javier Tijaro Rojas
Oscar Galindo Vesga
Oscar Libardo Lombana Charfuelan

Asesores externos que participaron en las definiciones y conceptualizaciones del módulo, en las distintas fases y momentos de diseño, construcción y validación de marcos de referencia, especificaciones o preguntas:

Formulación de proyectos de ingeniería

Diana P. Jiménez
Andrés F. Gómez Gómez

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICES

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.ices.gov.co. Dichos 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 prensaices@ices.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.

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 al Icfes como fuente de autor. Lo anterior siempre que los pasajes no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como 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 de 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, de modo que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales de 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.

Presentación

La Ley 1324 de 2009¹ le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (Icfes) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en los distintos niveles del servicio educativo. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) defina lo que debe evaluarse en estos exámenes.

Para cumplir con lo anterior, el Icfes ha avanzado en la alineación del Sistema Nacional de Evaluación Externa Estandarizada (SNEE), que posibilita la comparación de los resultados en distintos niveles educativos, ya que los diferentes exámenes evalúan las mismas competencias en algunas de las áreas que

los conforman, y más específicamente, en las competencias genéricas².

El Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber Pro, está compuesto por módulos de competencias genéricas y específicas; las primeras se entienden como aquellas que deben desarrollar todos los estudiantes sin distinción de su área de formación, mientras que las específicas se ofertan según el grupo de referencia asociado a cada programa académico.

¿Para qué sirve esta guía?

Hemos creado esta guía de orientación para que los docentes, directivos de

instituciones de educación superior (IES) y los demás interesados en el examen Saber Pro, puedan acceder a la información básica sobre las especificaciones de este módulo específico.

¡Tenga en cuenta!

Además de esta guía de orientación, enfocada en este módulo específico, usted puede acceder a las guías de orientación de los módulos genéricos y de los demás módulos específicos. Este material lo puede consultar en la **página web** del Icfes.

- 1 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.
- 2 El Ministerio de Educación Nacional (MEN) junto con el Icfes han definido los constructos y competencias que se evalúan con los módulos genéricos. Disponible en Ministerio de Educación Nacional (2012). Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf

A continuación, presentamos la estructura de evaluación del módulo, discriminada por las competencias, afirmaciones y evidencias que lo componen. La competencia es la categoría más grande y general, esta se desagrega en afirmaciones, y estas a su vez se componen de evidencias.

Las competencias son las habilidades necesarias para aplicar de manera flexible los conocimientos en diferentes contextos. En este sentido, enfrentarse al examen Saber Pro no significa solamente conocer conceptos o datos, si no que implica saber cómo emplear dichos conceptos para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana en los diferentes campos profesionales.

Para cada competencia se establecen una o más afirmaciones, entendidas como cada una de las descripciones de aquello que se espera que un estudiante esté en capacidad de hacer cuando ha desarrollado una competencia. Las afirmaciones, a su vez, se componen de evidencias; estas últimas son enunciados que representan acciones

o ejecuciones observables, mediante las cuales es posible verificar si el evaluado ha desarrollado lo relacionado con la afirmación a la que pertenece.

Para consultar la metodología usada en la construcción de los módulos y pruebas de los exámenes Saber, le invitamos a dar clic **aquí.**



A. Competencia evaluada en el módulo

Este módulo evalúa aprendizajes relacionados con la capacidad para contextualizar, identificar y formular proyectos de ingeniería considerando las condiciones del entorno y el análisis de alternativas relevantes en un marco metodológico pertinente para la formulación.

Buena parte de las actividades en ingeniería se realizan en el marco de proyectos de ingeniería. Se espera que el estudiante en su carrera sea capaz de comprender lo que es un proyecto en ingeniería, conocer conceptos y procedimientos básicos en la formulación de proyectos de ingeniería.

El módulo se compone de 30 preguntas de selección múltiple con única respuesta, y se realiza en la segunda sesión. En esta sesión, aquellos evaluados que tomen **combinatorias** de un módulo específico contarán con un tiempo máximo de 1 hora y 30 minutos para responder las preguntas. Aquellos que tomen combinatorias con dos y tres módulos específicos contarán con un tiempo máximo de 4 horas y 30 minutos.

► **Combinatorias:** Agrupaciones de módulos genéricos o específicos.

Las afirmaciones y evidencias en las que se desagrega la competencia evaluada en este módulo, se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Afirmaciones y evidencias del módulo

Afirmación	Evidencia
1. Reconoce e identifica condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para la caracterización y formulación de proyectos.	1.1 Caracteriza el proyecto de acuerdo con su índole o naturaleza social, económica, de inversión (entre otros) y el entorno utilizando referentes apropiados. 1.2 Aplica las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto.
2. Formula y evalúa el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.	2.1 Formula el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas. 2.2 Analiza e interpreta la viabilidad financiera de un proyecto. 2.3 Cuantifica, en el marco de la planeación de un proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costo.
3. Reconoce su papel y responsabilidad disciplinar, social y ética como ingeniero en un contexto de desempeño profesional.	3.1 Identifica sus responsabilidades sociales y técnicas en el ejercicio de su profesión frente a referentes de actuación como códigos y normas. 3.2 Asume una posición ética ante una situación en el desarrollo de un proyecto de ingeniería.

Para familiarizarse más con el módulo:

- Descargue **aquí** el cuadernillo con preguntas de aplicaciones anteriores del examen.
- Descargue **aquí** ejemplos de preguntas que explican el paso a paso para responderlas correctamente.



B. ¿A quién se dirige el módulo?

Los módulos específicos, como formulación de proyectos de ingeniería, están dirigidos únicamente a estudiantes que hayan aprobado por lo menos el 75 % de los créditos académicos del programa profesional universitario que cursan, que presenten el examen por primera vez y que sean inscritos directamente por su IES en estos módulos. Cada IES tiene la

posibilidad de seleccionar una de las combinatorias de módulos específicos ofertadas por el Icfes, según lo considere pertinente para cada uno de sus programas.

En este sentido, es importante aclarar que las IES pueden decidir que sus estudiantes no tomen ninguno de los módulos específicos que oferta el Icfes y de esta manera, solo deberán presentar los módulos genéricos de la primera sesión.

¡Tenga en cuenta!

El Icfes ha dispuesto, conforme a la **resolución 395** del 12 de junio del 2018, que los grupos de referencia (clasificación de programas académicos con características de formación similares) están definidos por la combinación del Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) y el nivel de formación establecido para cada programa académico de acuerdo con la clasificación SNIES.

Esta clasificación permite a los evaluados comparar sus resultados en cada módulo, genérico o específico, con los obtenidos por evaluados de

otros programas del mismo grupo de referencia. Así mismo, es útil para delimitar la oferta de combinatorias que brinda el Icfes a los diferentes programas.

El Módulo de formulación de proyectos de ingeniería se oferta a los programas asociados a los grupos de referencia (NBC) del Área de Conocimiento de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines (con excepción del NBC de Arquitectura), es decir:

- Ingeniería administrativa y afines.
- Ingeniería agrícola, forestal y afines.
- Ingeniería agroindustrial, alimentos y afines.
- Ingeniería agronómica, pecuaria y afines.
- Ingeniería ambiental, sanitaria y afines.

- Ingeniería biomédica y afines.
- Ingeniería civil y afines.
- Ingeniería de minas, metalurgia y afines.
- Ingeniería de sistemas, telemática y afines.
- Ingeniería eléctrica y afines.
- Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines.
- Ingeniería industrial y afines.
- Ingeniería mecánica y afines.
- Ingeniería química y afines.
- Otras ingenierías.

Para conocer las combinatorias de módulos específicos ofertadas a cada grupo de referencia (NBC) por nivel de formación, le invitamos a dar clic **aquí.**



Información importante

La información relativa al Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber Pro, que no se encuentre en esta guía de orientación (como aquella referida al proceso de registro, al calendario o a los resultados), se debe consultar en los vínculos correspondientes en el sitio web y redes sociales.

www.icfes.gov.co

