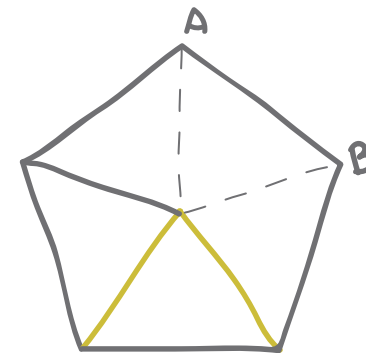
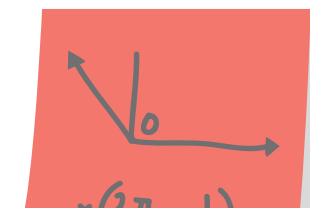
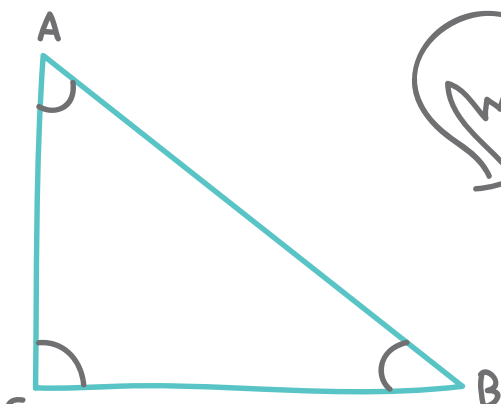
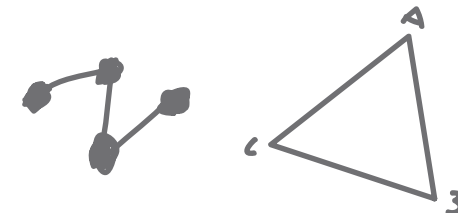
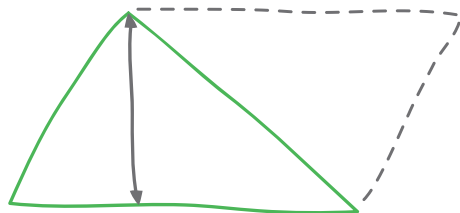


$$ax^2 + bx + c = 0$$



$$x = \left( \frac{y \times a}{3} \right) - h$$

$$\sqrt{\frac{a}{x}}$$



# Guía de orientación Saber Pro

.. 2019 ..

## Módulo de pensamiento científico

Ciencias biológicas, Ciencias físicas, Matemáticas y estadística, Ciencias de la tierra y Química

Presidente de la República  
Iván Duque Márquez

Ministra de Educación Nacional  
María Victoria Angulo González

Viceministro de Educación Superior  
Luis Fernando Pérez Pérez

Directora General  
María Figueroa Cahnspeyer

Secretaria General  
Liliam Amparo Cubillos Vargas

Directora de Evaluación  
Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones  
Mateo Ramírez Villaneda

Director de Tecnología  
Felipe Guzmán Ramírez

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

Subdirector de Estadísticas  
Jorge Mario Carrasco Ortíz

Subdirectora de Análisis y Divulgación  
Ana María Restrepo Sáenz

Publicación del Instituto Colombiano para la  
Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2019.  
Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., julio de 2019

## 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

#### Edición de estilo

Juan Camilo Gómez Barrera

#### Diseño de portada y diagramación

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

#### Fotografía portada

[https://www.freepik.com/free-vector/thinking-mind-illustration\\_764939.htm](https://www.freepik.com/free-vector/thinking-mind-illustration_764939.htm)

#### Equipo de gestores de pruebas Icfes

##### Pensamiento científico

Alfredo Torres Rincón  
Angie Valbuena Rojas  
Néstor Andrés Naranjo Ramírez

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:

##### Pensamiento científico

Isabel Cristina Perilla  
Carlos Ávila Bernal  
Adolfo Amézquita

## 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). 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 [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.

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 2009<sup>1</sup> 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 genéricas<sup>2</sup>.

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](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf)



# Especificaciones del Módulo de pensamiento científico

Ciencias biológicas, Ciencias físicas, Matemáticas y estadística,  
Ciencias de la Tierra y Química

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 que se presentan en el ejercicio de diversos 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 la capacidad que tienen los estudiantes para comprender, analizar y afrontar situaciones reales o abstractas con rigor científico. Se entiende el pensamiento científico como un rasgo transversal a las carreras de Ingeniería, Ciencias naturales, Matemáticas y Estadística.

Por tanto, el módulo está dirigido a los estudiantes de programas académicos de diferentes disciplinas y profesiones que adquieren conocimientos y desarrollan capacidades para afrontar nuevas situaciones y problemáticas, cuyo tratamiento y solución requieren un método especial de pensar: el pensamiento científico.

El módulo tiene dos componentes: núcleo común y núcleo específico. El primero recoge habilidades que comparten los estudiantes de las carreras a las que se dirige el pensamiento científico. El componente específico profundiza en un área en particular, y cada institución de educación superior (IES) puede seleccionar en el momento de la inscripción un componente específico, de acuerdo con el área a la que sea más cercano el programa académico que ofrece, las cinco áreas del componente específico son: Ciencias

biológicas, Ciencias físicas, Ciencias de la tierra, Matemáticas y estadística y Química.

El módulo se compone de 50 preguntas de selección múltiple con única respuesta (30 de núcleo común y 20 del núcleo específico que la IES seleccione), 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. Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Evalúa si la información o el instrumento es pertinente para abordar un estudio científico.</li><li>1.2 Integra herramientas conceptuales, matemáticas y estadísticas para interpretar información derivada de un estudio de carácter científico.</li><li>1.3 Interpreta información representada en gráficas, diagramas o tablas.</li><li>1.4 Reconoce o estima la incertidumbre en un sistema, fenómeno o proceso.</li><li>1.5 Representa información en gráficas, diagramas o tablas.</li></ul>
2. Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Deriva conclusiones consistentes con información que la respalde.</li><li>2.2 Evalúa la metodología o hipótesis inicial, conjeturas o posibles explicaciones a partir del análisis de los resultados.</li></ul>
3. Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Comprende qué es un modelo y cuál es su relación con un sistema o fenómeno dado.</li><li>3.2 Determina las ventajas y limitaciones de usar un determinado modelo.</li><li>3.3 Propone o utiliza modelos para obtener información, hacer inferencias o predicciones.</li></ul>

Continúa en la siguiente página

Afirmación	Evidencia
<p>4. Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.</p>	<p>4.1 Propone objetivos acordes con las hipótesis o conjeturas formuladas.</p> <p>4.2 Reconoce variables y parámetros, y establece sus restricciones y utiliza información pertinente para desarrollar una estrategia de investigación.</p> <p>4.3 Selecciona estrategias apropiadas para resolver un problema de investigación.</p>
<p>5. Plantear preguntas y proponer explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.</p>	<p>5.1 Plantea preguntas adecuadas para estudiar eventos o fenómenos con rigor científico.</p> <p>5.2 Propone explicaciones o conjeturas de eventos o fenómenos que son consistentes con modelos o teorías científicas.</p>

## B. ¿A quién se dirige el módulo?

Los módulos específicos, como pensamiento científico, 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 pensamiento científico se oferta a los programas asociados a los grupos de referencia (NBC) de la siguiente manera:

### 1. Pensamiento científico - Ciencias biológicas

- Biología, microbiología 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.
- Otras ingenierías.

### 2. Pensamiento científico - Ciencias físicas

- Física.
- Ingeniería biomédica y afines.
- Ingeniería civil y afines.
- Ingeniería de minas, metalurgia y afines.
- Ingeniería eléctrica y afines.
- Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines.
- Ingeniería mecánica y afines.
- Otras ingenierías.

### 3. Pensamiento científico – Ciencias de la tierra

- Geología, otros programas de ciencias naturales.
- Ingeniería de minas, metalurgia y afines.
- Otras ingenierías.

### 4. Pensamiento científico – Matemáticas y estadística

- Matemáticas, estadística y afines.
- Ingeniería administrativa 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.

### 5. Pensamiento científico – Química

- Química y afines.
- Ingeniería ambiental, sanitaria 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](http://www.icfes.gov.co)

