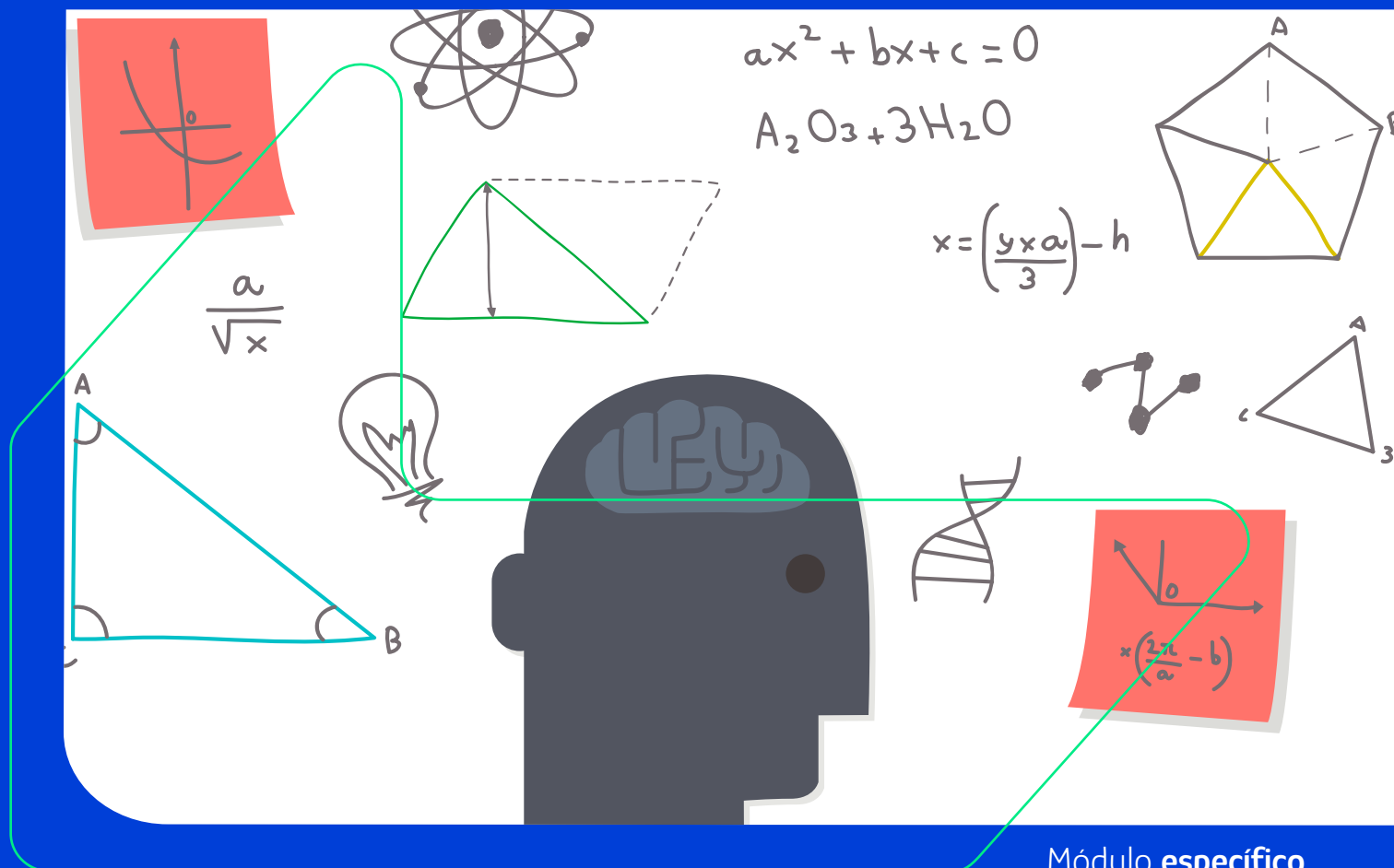




# Guía de orientación Pensamiento Científico

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



Módulo específico

**2022-2**

**Presidente de la República**  
Iván Duque Márquez

**Ministra de Educación Nacional**  
María Victoria Angulo González

**Viceministro de Educación Superior**  
José Maximiliano Gómez Torres

Publicación del Instituto Colombiano para  
la Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2022.  
Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., junio de 2022

**Directora General**  
Mónica Patricia Ospina Londoño

**Secretario General**  
Ciro González Ramírez

**Directora de Evaluación**  
Natalia González Gómez

**Director de Producción y Operaciones**  
Oscar Orlando Ortega Mantilla

**Director de Tecnología e Información**  
Sergio Andrés Soler Rosas

**Subdirectora de Diseño de Instrumentos (E)**  
Natalia González Gómez

**Subdirector de Estadísticas**  
Cristián Fabián Montaña Rincón

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**  
Mara Brigitte Bravo Osorio

## 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.



**Coordinación de la publicación**

Diana Alejandra Calderón García  
Sandra Milena Torres Acevedo

**Corrección de estilo**

Juan Camilo Gómez-Barrera

**Diseño de portada y diagramación**

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

**Fotografía de la 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 del Icfes**

Daisy Pilar Ávila Torres  
Néstor Andrés Naranjo Ramírez  
Alfredo Torres Rincón

**Asesores externos**

Javier Sunyer MacLennan  
Carlos Ávila Bernal  
Isabel Cristina Perilla



## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD 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](#) 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 se debe evaluar en estos exámenes.

Para cumplir con la misión asignada, el Icfes ha avanzado en la alineación del Sistema Nacional de Evaluación Externa Estandarizada (SNEE). Este sistema posibilita la comparación de los resultados en distintos niveles educativos, debido a que los diferentes exámenes evalúan las mismas competencias genéricas en algunas de las áreas que los conforman.

### ¿Para qué sirve esta guía?

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

instituciones de educación superior (IES) y los demás interesados en el Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior, Saber Pro, puedan acceder a la información básica sobre las características de este módulo específico.

### ¡Tenga en cuenta!

El examen Saber Pro, está compuesto por módulos de **competencias genéricas** y **específicas**; las primeras están compuestas por conocimientos, habilidades y actitudes que posee un individuo y se consideran necesarias para desempeñar cualquier profesión, mientras que las específicas se consideran fundamentales para el desempeño de los futuros egresados de los programas de formación de la educación superior.

**NOTA:** Tenga presente que en la [página web del Icfes](#) encontrará cuadernillos con preguntas de práctica, ejemplos de preguntas explicados, guías de orientación, marcos de referencia e infografías que le permitirán conocer más información sobre el examen Saber Pro.





Especificaciones del módulo

## **Pensamiento Científico**

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

A continuación, se presenta la estructura de evaluación del módulo desagregada en las competencias, afirmaciones y evidencias que lo componen. La competencia es la categoría general, y se divide en afirmaciones, compuestas a su vez por evidencias.

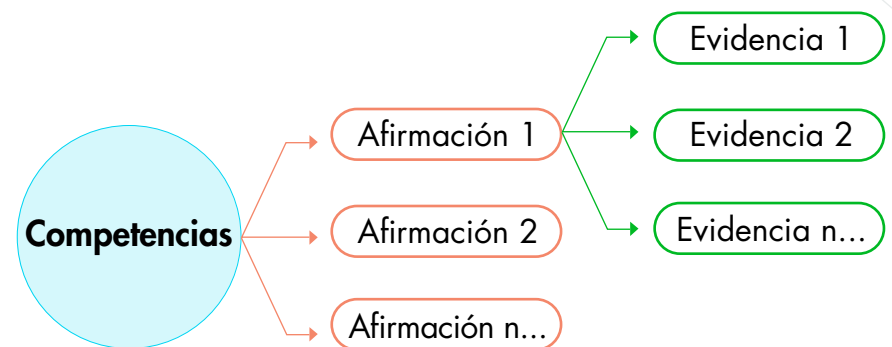
Las **competencias** son las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos en diferentes contextos. En este sentido, enfrentarse al examen Saber Pro no significa solamente conocer conceptos o datos, sino que implica saber cómo emplear dichos conceptos para resolver problemas en situaciones de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

Para cada competencia se establecen una o más **afirmaciones**, entendidas como aquello específico de un área de conocimiento (o de un conjunto de habilidades y destrezas) que se espera que los evaluados sean capaces de saber-hacer. Las afirmaciones, a su vez, se componen de **evidencias** entendidas como aquello que debería mostrar un evaluado que permita inferir que posee la afirmación hecha. Esto es, se trata de la formulación de aspectos observables en los

evaluados que permitan obtener información sobre el nivel de adquisición de las afirmaciones planteadas.

En la **figura 1** se presenta la forma en la que se desagrega y estructura el Diseño Centrado en Evidencias, conforme al cual se establecen las especificaciones de prueba.

**Figura 1.** Diseño Centrado en Evidencias



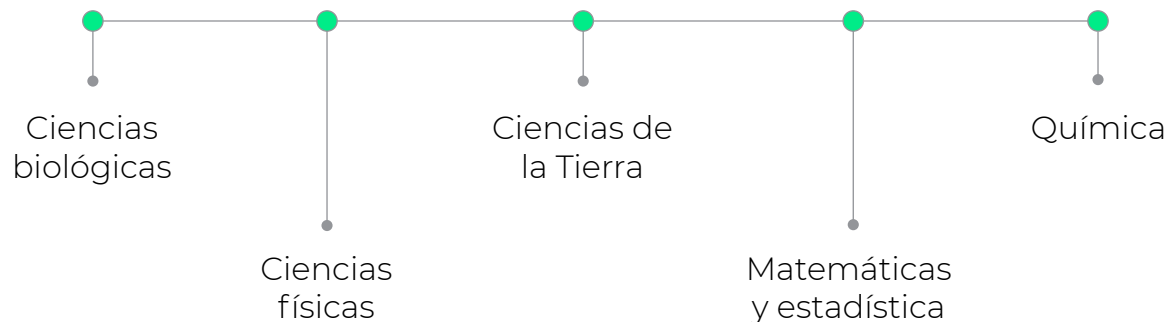
Para consultar la metodología usada en la construcción de los módulos y pruebas de los exámenes Saber, le invitamos a hacer clic [aquí](#).



## A. Competencia evaluada

Este módulo se compone de **50 preguntas** de selección múltiple con única respuesta que evalúan la competencia 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: un núcleo común y un núcleo específico. El primero recoge habilidades que comparten los estudiantes de las carreras a las que se dirige el pensamiento científico, y el segundo, profundiza en un área en particular. Cada IES puede seleccionar en el momento de la inscripción una de las cinco áreas del componente específico, de acuerdo con la que sea más cercana al programa académico:



Siguiendo la metodología propuesta por el Diseño Centrado en Evidencias y de acuerdo con el [marco de referencia](#) del módulo, la competencia evaluada se desagrega en las 5 afirmaciones:





## 1. Adquiere e interpreta información para abordar y entender una situación problema.

Esta afirmación se desagrega en 5 evidencias, como se muestra en la **tabla 1**.

**Tabla 1.** *Evidencias de la afirmación 1*

Evidencias
1.1 Evalúa si la información o el instrumento es pertinente para abordar un estudio científico.
1.2 Integra herramientas conceptuales, matemáticas y estadísticas para interpretar información derivada de un estudio de carácter científico.
1.3 Interpreta información representada en gráficas, diagramas o tablas.
1.4 Reconoce o estima la incertidumbre en un sistema, fenómeno o proceso.
1.5 Representa información en gráficas, diagramas o tablas.



## 2. Analiza críticamente los resultados y derivar conclusiones.

Esta afirmación se desagrega en 2 evidencias, como se muestra en la **tabla 2**.

**Tabla 2.** *Evidencias de la afirmación 2*

Evidencias
2.1 Deriva conclusiones consistentes con información que la respalde.
2.2 Evalúa la metodología o hipótesis inicial, conjeturas o posibles explicaciones a partir del análisis de los resultados.



### 3. Comprende, compara, utiliza o propone modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.

Esta afirmación se desagrega en 3 evidencias, como se muestra en la **tabla 3**.

**Tabla 3.** *Evidencias de la afirmación 3*

Evidencias
3.1 Comprende qué es un modelo y cuál es su relación con un sistema o fenómeno dado.
3.2 Determina las ventajas y limitaciones de usar un determinado modelo.
3.3 Propone o utiliza modelos para obtener información, hacer inferencias o predicciones.



#### 4. Establece estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.

Esta afirmación se desagrega en 3 evidencias, como se muestra en la **tabla 4**.

**Tabla 4.** *Evidencias de la afirmación 4*

Evidencias
4.1 Propone objetivos acordes con las hipótesis o conjeturas formuladas.
4.2 Reconoce variables y parámetros, y establece sus restricciones y utiliza información pertinente para desarrollar una estrategia de investigación.
4.3 Selecciona estrategias apropiadas para resolver un problema de investigación.



5. Plantea preguntas y propone explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.

Esta afirmación se desagrega en 2 evidencias, como se muestra en la **tabla 5**.

**Tabla 5.** *Evidencias de la afirmación 5*

Evidencias
5.1 Plantea preguntas adecuadas para estudiar eventos o fenómenos con rigor científico.
5.2 Propone explicaciones o conjeturas de eventos o fenómenos que son consistentes con modelos o teorías científicas.



## 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. 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.

### ¡Tenga en cuenta!

Los evaluados que presenten únicamente los módulos de competencias genéricas (Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo, Competencias Ciudadanas, Comunicación Escrita e Inglés) dispondrán de **4 horas y 20 minutos** para responder las preguntas del examen. Por otro lado, quienes además de los módulos genéricos estén inscritos para presentar combinatorias compuestas por módulos específicos dispondrán de los siguientes tiempos:

- Para **un módulo específico** se contará con un tiempo adicional máximo de 1 hora y 15 minutos.
- Para **dos módulos específicos** se contará con un tiempo adicional máximo de 2 horas y 30 minutos.
- Para **tres módulos específicos** se contará con un tiempo adicional máximo de 3 horas y 45 minutos.



Para consultar la oferta de combinatorias de módulos disponible para su programa académico:

» **1.** Identifique el código del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) asociado al programa.

» **2.** Ingrese [aquí](#) el código SNIES del programa y verifique el Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) asociado a este.

» **3.** Consulte [aquí](#) la oferta de combinatorias de módulos **Saber Pro 2022-2** disponible para su NBC.

• **Combinatorias:** es una agrupación de módulos que son presentados por los evaluados en el examen Saber Pro. Dicha agrupación está conformada por módulos genéricos y puede incluir hasta tres módulos específicos, que se ofertan según los [grupos de referencia](#).

• **Grupo de referencia:** es una agrupación de programas profesionales universitarios con características de formación similares. Esta agrupación resulta útil para delimitar la oferta de combinatorias que brinda el Icfes a los diferentes programas y para que los evaluados puedan comparar sus resultados con los de otros examinandos del mismo grupo de referencia. Actualmente, conforme a la [Resolución 395 del 12 de junio del 2018](#), se definen estos grupos de acuerdo con el Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) y el nivel de formación establecido para cada programa académico, conforme a la clasificación del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional.



El módulo Pensamiento Científico se oferta a los programas asociados a los grupos de referencia (NBC) de la siguiente manera:

● 1. **Pensamiento científico - Ciencias biológicas.**

- 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.



No obstante, para garantizar que los módulos específicos en los que se evalúa a los estudiantes sean afines a su programa de formación, se recomienda que el director(a) de programa sea quién defina qué combinatoria presentarán los estudiantes, al momento del pre registro.

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.





**Subdirección de Diseño de Instrumentos**  
Dirección de Evaluación

#### **INFORMACIÓN IMPORTANTE**

La información relativa al Examen de Estado de la 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 el sitio web y redes sociales del Icfes.

[www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

Calle 26 N.º 69-76, Torre 2, Piso 17, Edificio Elemento,  
Bogotá, D. C., Colombia • [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

Líneas de atención al usuario: Bogotá Tel.: (60+1) 484-1460  
| PBX: (60+1) 484-1410 - Gratuita nacional: 018000-519535