

Desempeño en la prueba específica de Pensamiento Científico: componente de Física, pruebas Saber Pro 2017

Katherine Serrano León*, Alberto Montalvo Castro**, Julio César León***

Jairo Coral Campaña*, José Martínez Saavedra*

<https://dx.doi.org/10.14718/EncuentroCienc.Básicas.2020.4.5>

Resumen

Se expone un análisis descriptivo inicial sobre los factores que determinan el desempeño en la prueba de pensamiento científico, componente de física, a partir de los resultados de 15.882 estudiantes que presentaron las pruebas Saber Pro en 2017. Se consideran variables relacionadas con características del estudiante y de la institución, como género, edad, capacitación previa, nivel socioeconómico (NSE), tipo de institución y modalidad de estudio, entre otras. Se verifica una relación entre los desempeños en la prueba de pensamiento científico y en la prueba de razonamiento cuantitativo. Se encuentra que los hombres tienen mejor desempeño que las mujeres en pruebas con componente de física. Aunque hay una gran diferencia porcentual en la participación de los programas, el desempeño de los estudiantes de Ciencias Exactas es mejor que el de los de Ingeniería.

Palabras clave: desempeño, pensamiento científico, física, Saber Pro.

* Docente, Universitaria Agustiniiana. Correo electrónico: yeimmy.serrano@uniagustiniana.edu.co

** Docente, Universitaria Agustiniiana. Correo electrónico: alberto.montalvo@uniagustiniana.edu.co

*** Vicerrector de Investigación, Universitaria Agustiniiana. Correo electrónico: vice.investigaciones@uniagustiniana.edu.co

♦ Docente, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: jairocoral@usantoto.edu.co

♦♦ Docente, Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: josemartinez@usantoto.edu.co

Performance on the Specific Scientific Thinking Test: Physics Component, Saber Pro 2017 Tests

Abstract

An initial descriptive analysis is presented on the factors that determine performance in the scientific thinking test, a physics component, based on the results of 15.882 students who took the Saber Pro tests in 2017. Variables related to student characteristics and characteristics of the institution, such as gender, age, previous training, socioeconomic level (SES), type of institution and study modality, among others. A relationship is verified between the performances in the scientific thinking test and in the quantitative reasoning test. It is found that men perform better than women in tests with a physics component. Although there is a large percentage difference in the participation of the programs, the performance of Exact Sciences students is better than that of Engineering.

Keywords: performance, scientific thinking, physics, Saber Pro.

Introducción

La educación, como función social, tiene por objetivo estimular capacidades en el ser humano, situación que exige formar en el contexto social, personal y laboral (De la Ossa y De la Ossa-Lacayo, 2010) y las matemáticas aportan al desarrollo del pensamiento humano, porque dotan de herramientas apropiadas para la comprensión; esto permite transformar su entorno y reconocer acciones para abordar situaciones propias del pensamiento científico que están incluidas en componentes de física o en pruebas como las Saber.

Para comprender esta reflexión, se emplean como sustentos teóricos la prueba Saber Pro y los elementos que constituyen el modelo jerárquico lineal, para identificar los factores que inciden en los alcances de los estudiantes. Se organizan los datos y la información para estructurar un modelo de dos niveles: el primero es el individual, que tiene en cuenta el nivel socioeconómico, el grupo de referencia y el desempeño en razonamiento cuantitativo; el segundo es el institucional, que se compone de método (modalidad presencial u otra), origen (público o privado)

y carácter (universidad u otra), con lo cual se cuantifica la contribución de cada variable.

Prueba Saber Pro

La Ley 1324 de 2009 le asigna al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (Icfes) la competencia de hacer seguimiento y control por medio de pruebas externas a la formación desarrollada en las instituciones de educación. Para tal fin, el Icfes avanza en la alineación del Sistema nacional de evaluación externa estandarizada (SNEE), con el propósito de comparar los resultados alcanzados por sus participantes en diversos niveles educativos, con exámenes que evalúan las mismas competencias desde diferentes áreas que constituyen las competencias genéricas.

De acuerdo con el Decreto 3963 de 2009, el examen tiene por finalidad revisar el desarrollo de las competencias en los estudiantes, aportar elementos para identificar el valor agregado y aportar información para construir indicadores de evaluación de la calidad de los programas ofertados y de las instituciones de educación superior (IES); además, con la Ley 1324 de 2009 se instituye la obligatoriedad de la presentación del examen de Estado en la educación superior para obtener el título de pregrado (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

Para la presentación de este examen, el estudiante tiene que haber aprobado al menos un 75 % de los créditos del programa universitario de formación profesional; como plantea la ley, con este se identifica el incremento de las competencias genéricas, sin importar el área de estudio, así como las competencias específicas asociadas a los saberes propios del programa.

Las competencias genéricas se conforman de los módulos de lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés, en tanto las competencias específicas son organizadas en cuarenta módulos, entre los cuales está el de pensamiento científico, con el que se busca examinar la capacidad para “comprender, analizar y afrontar situaciones reales o abstractas con rigor científico” (Icfes, 2017, p. 14).

Los módulos de pensamiento científico son: ciencias biológicas; ciencias de la Tierra; ciencias físicas; matemáticas y estadística, y química.

Nuestro interés es examinar el módulo de pensamiento científico-ciencias físicas, dirigido a los programas de Astronomía, Ingeniería Física, Física, Oceanografía Física y programas afines. Para obtener un equivalente numérico de los alcances de los estudiantes en los módulos se proponen los niveles de desempeño que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1
Descripciones de los niveles de desempeño

Nivel	Descriptor general	Descriptores específicos
1 Puntaje en el módulo de 0 a 127	El estudiante que se ubica en este nivel podría reconocer y extraer información que aparece explícitamente con contextos relacionados con problemas científicos.	El estudiante que se ubica en este nivel podría: <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer formatos adecuados para la representación de información relacionada con un contexto científico. - Extraer información relevante de un contexto científico para resolver un problema.
2 Puntaje en el módulo de 128 a 155	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel interpreta y analiza información que aparece en contexto científico.	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel: <ul style="list-style-type: none"> - Define preguntas de investigación adecuadas para un problema a resolver - Identifica objetivos adecuados para preguntas de investigación. - Define el modelo adecuado para un fenómeno a estudiar. - Interpreta modelos gráficos, matemáticos o información contenida en tablas para resolver problemas. - Deduce conclusiones a partir de resultados representados de forma gráfica o tabular. - Aplica conceptos estadísticos básicos en el análisis de situaciones de investigación (medidas de tendencia central y dispersión).
3 Puntaje en el módulo de 156 a 200	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel evalúa el planteamiento inicial de una investigación y utiliza modelos científicos para resolver un problema.	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel: <ul style="list-style-type: none"> - Evalúa una hipótesis a partir de resultados experimentales. - Propone preguntas adecuadas a partir de los resultados de una investigación. - Valora posibles modelos para resolver una pregunta de investigación. - Aplica conceptos estadísticos que den cuenta de la correlación entre variables. - Justifica una conclusión basándose en un modelo científico.

Nivel	Descriptor general	Descriptores específicos
4 Puntaje en el módulo de 201 a 300	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel evalúa una investigación a escala general, el planteamiento del problema, sus estrategias, modelos, metodologías y conclusiones, y examina que exista coherencia interna.	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel: <ul style="list-style-type: none"> - Valora una estrategia de investigación por medio de los conceptos del diseño experimental. - Evalúa modelos aplicables a una situación específica y verifica el cumplimiento de supuestos y la coherencia con información presentada en un contexto científico. - Valida la consistencia entre los resultados de investigaciones, los procedimientos utilizados y el alcance de las conclusiones.

Fuente: Icfes. (2017). *Guía de orientación Saber Pro. Competencias específicas. Módulos de pensamiento científico: ciencias biológicas, ciencias físicas, matemáticas y estadística, ciencias de la Tierra y química*. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/documents/20143/495243/Guia%20de%20orientacion%20competencias%20especificas%20modulo%20de%20pensamiento%20cientifico%20saber-pro-2017.pdf>, p. 17.

Metodología

Para el estudio se tuvo en cuenta información de 15.882 estudiantes de los programas pertenecientes a los grupos de referencia de Ciencias Exactas e Ingeniería que presentaron la prueba de pensamiento científico en 2017. Las variables para analizar son: resultados de la prueba específica de pensamiento científico en el componente de física, resultados la prueba genérica de razonamiento cuantitativo y variables relacionadas con características del estudiante y de la institución.

Tabla 2
Variables estudiadas

Variabes de individuo	Variabes de institución	Variable respuesta
Género	Método	Pensamiento científico
Edad	Carácter	
Capacitación prueba Saber Pro	Origen	
Razonamiento cuantitativo		
NSE Grupo de referencia		

Fuente: elaboración propia

En relación con las variables de individuo: el género es un variable cualitativa dicotómica con valor 0 para mujer y 1 para hombre; la variable capacitación en la prueba es cualitativa dicotómica que responde a si el estudiante tomó algún curso de formación previo a la prueba; la variable Grupo de Referencia responde a los programas de formación de Ingeniería o Ciencias Exactas. Las variables edad, razonamiento cuantitativo y NSE son cuantitativas; el razonamiento cuantitativo corresponde al puntaje en la prueba genérica y el NSE es el nivel económico de cada estudiante, calculado por el Icfes.

Las variables de institución son variables cualitativas dicotómicas: el método (presencial o a distancia); carácter (universidad u otras instituciones); origen (oficial y privado). La variable respuesta pensamiento científico es cuantitativa y da cuenta del puntaje obtenido por el estudiante en la prueba específica.

La fuente principal de información son las bases de datos públicas del Icfes para la prueba Saber Pro del año 2017, específicamente la prueba de pensamiento científico y las variables de contexto.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a los análisis de los puntajes de 15.882 estudiantes, con un promedio de edad de 24 años, de los programas que pertenecen a Ingeniería o Ciencias Exactas en 113 instituciones de educación superior en todos los departamentos en Colombia. El promedio en el puntaje de la prueba de razonamiento cuantitativo es de 171,9 mientras que para la prueba de pensamiento científico-física es de 150.

Tabla 3
Distribución de promedio por grupos analizados

Variable	Grupo	Individuos		Promedio
		Número	% total	
Género	Masculino	12.332	77,6	151,16
	Femenino	3.550	22,4	145,97
Capacitación prueba Saber Pro	Sí recibió	11.748	74,0	147,53
	No recibió	4.134	26,0	157,58
Grupo de referencia	Ingeniería	15.544	97,9	149,38
	Ciencias Exactas	338	2,1	178,2

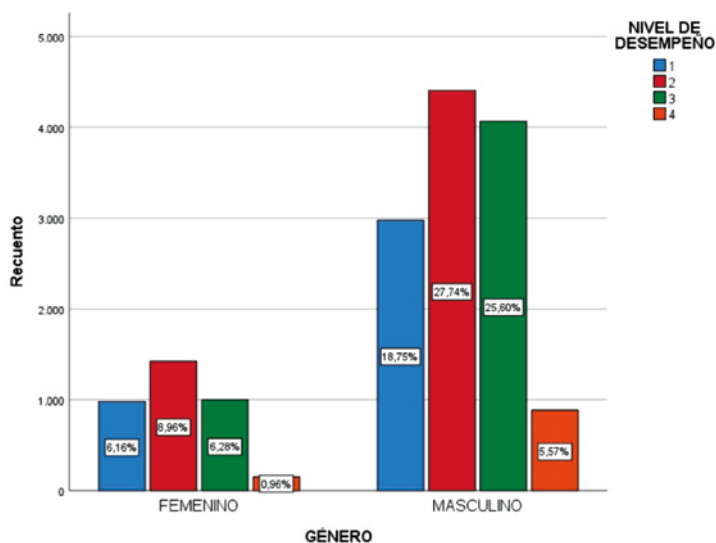
Variable	Grupo	Individuos		Promedio
		Número	% total	
Método	A distancia	751	4,7	135,17
	Presencial	15.131	95,3	150,73
Carácter	Universidad	12.489	78,6	152,69
	Otra institución	3.393	21,4	140,08
Origen	Oficial	6.689	42,1	154,51
	Privado	9.193	57,9	146,1
	Total	15.882	100,0	

Fuente: elaboración propia

Los descriptivos nos muestran que la proporción de hombres es de 77,6 % y la de mujeres, de 22,4 %, con resultados promedio más altos para hombres (151,16) que para mujeres (146, 97); los primeros están por encima de la media general y las mujeres, por debajo. En relación con la capacitación, tan solo un 26 % asegura no haber tomado ningún tipo de preparación previa al examen, mientras un 74 % sí lo hizo. Los desempeños para esta variable se muestran a favor de quienes no se capacitaron (157,58) frente a quienes sí se prepararon (147,53). La gran mayoría de los estudiantes que presentaron la prueba cursan programas de Ingeniería con un 97,9 % y tan solo un 2,1 % forma parte de los programas de Ciencias Exactas. A pesar de la notable diferencia porcentual en la participación de los programas, el mayor desempeño en la prueba corresponde al grupo de referencia de Ciencias Exactas (178,2) respecto a los de Ingeniería (149,38).

En relación con las variables de institución, se observa que casi la totalidad de los estudiantes cursa la carrera en modalidad presencial (95,3 %) y no a distancia (4,7 %); un 42,1 % proviene de universidad privada, mientras que un 57,9 %, de universidad pública. El promedio de puntajes de los estudiantes de universidades públicas es de 154,51 y el de privadas, de 146,1, en tanto que para universidad es de 152,69 y para otro tipo de institución, de 140,08. A su vez, las instituciones con modalidad presencial tienen un promedio de puntaje 150,73 y las de modalidad a distancia, de 135,17.

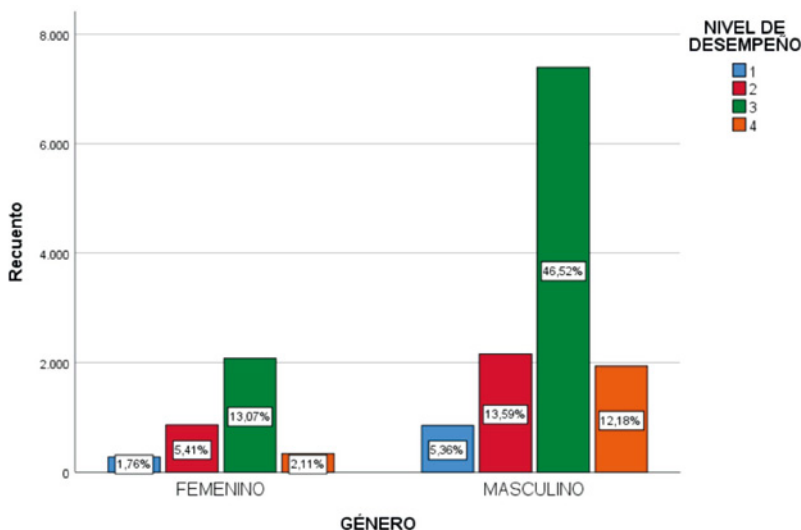
Figura 1.
Desempeño en la prueba de pensamiento científico por género.



Fuente: elaboración propia

El análisis por género en cuanto a los desempeños en la prueba de pensamiento científico muestra comportamientos similares en hombre y mujeres. La gran mayoría de hombres y mujeres se ubican en el nivel 2, con un 8,96 % para mujeres y un 27,74 % para hombres. En seguida, se encuentra una mayor proporción de hombres en el nivel 3 (25,60 %) que en el nivel 1 (18,75 %), mientras que, para el caso de las mujeres, la proporción es muy cercana entre el nivel 1 (6,16 %) y el 3 (6,28 %). Finalmente, una minoría de hombres y mujeres se ubica en el nivel 4 (5,57 % y 0,96 % respectivamente).

Figura 2.
Desempeño en la prueba de razonamiento cuantitativo por género



Fuente: elaboración propia.

En el caso de la prueba específica de razonamiento cuantitativo, se observa la gran mayoría de hombres (46,52 %) y mujeres (13,07 %) en el nivel 3, seguido de un 13,59 % de hombres y 5,41 % en nivel 2. Finalmente, se halla mayor proporción de hombres en nivel 4 (12,18 %) que en nivel 1 (5,36 %), mientras que la proporción de mujeres en estos dos niveles es casi equitativa (2,11 % en nivel 4 y 1,76 % en nivel 1).

Pruebas estadísticas confirman que existe relación entre el género y el nivel de desempeño en las pruebas de pensamiento científico y razonamiento cuantitativo. Un sig de $0,000 < 0,05$ rechaza la hipótesis de independencia y se confirma que existe relación entre el género y el nivel en cada una de las pruebas de componente matemático.

Por otro lado, en cuanto a las variables cuantitativas razonamiento cuantitativo y pensamiento científico, el coeficiente de Spearman confirma con un sig $0,000 < 0,05$ significancia estadística positiva (0,58), es decir, cuanto mayor puntaje en la prueba de razonamiento cuantitativo, mayores puntajes en la prueba de pensamiento científico.

Tabla 4
Prueba estadística U-Mann-Whitney para la diferencia de medias

	Result_Puntaje	Mod_Razona_Quantitat_Punt
U de Mann-Whitney	19860470,000	18656194,500
W de Wilcoxon	26163495,000	24959219,500
Z	-8,429	-13,432
Sig. Asintótica (bilateral)	0,000	0,000
a. Variable de agrupación: género		

Fuente: elaboración propia

Por último, en línea con el análisis de género, se estudian las diferencias en los puntajes promedio en la prueba de pensamiento científico en hombres y mujeres. Con una significancia de $0,000 < 0,05$ existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de igualdad de medias, por lo que se puede concluir que para las dos pruebas de componente matemático existe diferencia promedio en los desempeños a favor de los hombres.

Conclusiones

Se identifica mayor cantidad de estudiantes de género masculino que de género femenino en los programas vinculados a ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEM). Es posible que la preferencia por ciertas áreas del conocimiento esté relacionada con el gusto por las actividades que se desarrollarán en la vida laboral.

A partir del análisis, en los resultados alcanzados por los estudiantes y por la relación entre estos se identifica una asociación entre los niveles de desempeño de los estudiantes en la prueba en el componente de física y el género. Se hallaron diferencias de género en los resultados promedio en la prueba de pensamiento científico a favor de los hombres. Esto quiere decir que en las pruebas de componente de física obtienen mayores puntajes los hombres que las mujeres.

Se corrobora la asociación positiva entre las pruebas de razonamiento cuantitativo y pensamiento científico; además, se puede conjeturar la posible relación y asociación, por condición de transitividad, entre el género y cualquier prueba de componente de física.

el estudio permite identificar que hay mejor desempeño en la prueba genérica de razonamiento cuantitativo que en la prueba específica de pensamiento científico, pues se aumenta la proporción de estudiantes en el nivel de desempeño 3 en la primera, en tanto en la segunda, la gran mayoría se ubica en el nivel de desempeño 2.

Referencias

De la Ossa, V. y De la Ossa-Lacayo, A. (2010). *Relación entre la enseñanza de las matemáticas y las ciencias biológicas*. *Revista Colombiana de Ciencia Animal RECLA*, 2(1), 163-175. <https://doi.org/10.24188/recia.v2.n1.2010.340>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2017). *Saber Pro. Competencias específicas. Módulos de pensamiento científico: ciencias biológicas, ciencias físicas, matemáticas y estadística, ciencias de la Tierra y química*. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/documents/20143/495243/Guia%20de%20orientacion%20competencias%20especificas%20modulo%20de%20pensamiento%20cientifico%20saber-pro-2017.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Guía de orientación Saber Pro 2020. Módulos de competencias genéricas*. Recuperado de <https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/1891934/Guia+de+orientacion+de+Modulos+genericos+Saber+Pro+2020.pdf/c9957a62-9932-c7b7-3a4f-08e16f33a70f?t=1591024915462>