

VI. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DE NUEVO INGRESO?

Nuria Segovia García y Lourdes Segovia García
Corporación Universitaria de Asturias – Bogotá D.C., Colombia



Resumen

Para muchos estudiantes, la educación en modalidad virtual es una oportunidad de poder realizar estudios universitarios compatibilizándolos con otras actividades laborales. No obstante, el nivel de los alumnos de nuevo ingreso en materias como Matemáticas sigue siendo uno de los problemas que más preocupa a las instituciones, ya que obstaculiza el rendimiento académico desde el mismo inicio de su etapa universitaria. Materias como Matemáticas Aplicadas, implican manejar unos conocimientos previos adquiridos durante la fase preuniversitaria y que son validados a través de pruebas de ingreso como Saber 11. Sin embargo, la experiencia demuestra que hay un desajuste entre los conocimientos adquiridos y los mínimos

exigibles en los programas académicos. En este artículo se describe una experiencia llevada a cabo en la Corporación Universitaria de Asturias con el fin de evaluar el nivel de Matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso en los programas del área económica/financiera, e implementando un programa de nivelación para aquellos con menores niveles de conocimiento. Para ello, se ha realizado una prueba diagnóstica consistente en una serie de ejercicios matemáticos de nivel básico con los que se ha medido el nivel de conocimientos de los estudiantes, para así ofrecer un programa de nivelación a aquellos con niveles más bajos. Los resultados revelan una mejora generalizada en el rendimiento de la asignatura de Matemáticas Aplicadas.

Palabras clave: Nivel de matemáticas, alumnos de nuevo ingreso, programas de nivelación

Introducción

Las materias relacionadas con Matemáticas y Cálculo conforman una de las áreas más importantes para programas administrativos/financieros por su carácter instrumental, permitiendo a los alumnos alcanzar un nivel de pensamiento analítico, rigor y objetividad numérica que constituyen competencias necesarias para su desempeño profesional. Sin embargo, las cifras obtenidas sobre el nivel de desempeño de los estudiantes en pruebas internacionales como el *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos* (PISA, por sus siglas en inglés) en lo que concierne a competencias matemáticas, o en pruebas nacionales como la prueba SABER 11 de Colombia, arrojan resultados preocupantes. En el informe PISA 2015 para Colombia, los estudiantes obtuvieron una puntuación en Matemáticas de 390 puntos, muy por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) que se situó en 490 puntos, y alejado de países como Chile con

423 puntos o México con 408. Además, por sexo se percibe una brecha de género advirtiendo una diferencia de 11 puntos porcentuales superior en hombres que en mujeres (OECD, 2016).

En Colombia, la prueba Saber 11 en el área de Matemáticas evalúa las competencias básicas para desenvolverse con el uso de algunas herramientas numéricas (MINEDUCACIÓN, s.f.). Sin embargo, los resultados de estas pruebas presentadas durante los años 2015 y 2016 indicaron un bajo desempeño en cada uno de los niveles de estudio incluido el matemático (Timarán-Pereira, Caicedo-Zambrano, y Hidalgo-Troya, 2019). Asimismo, según los datos recogidos por el ICFES sobre los mejores alumnos para el año 2018, se corrobora la brecha de género pudiendo comprobar que a nivel nacional de los 200 mejores estudiantes 136 son hombres y 64 mujeres (ICFES, 2018).

Pero no solo la variable sexo tiene relevancia en el rendimiento de las pruebas de Estado y los resultados en áreas como Matemáticas. El nivel socioeconómico de los estudiantes y sus familias incide de manera directa en el desempeño académico, de tal manera que los estudiantes con un mayor nivel de renta obtienen mayores puntajes en pruebas como Saber 11 (Blanco, 2015; Chica-Gómez, Galvis-Gutiérrez y Ramirez-Hassan, 2010) y otras variables como la necesidad de compatibilizar el tiempo de estudio con responsabilidades familiares o laborales afectan al rendimiento en competencias matemáticas (Gómez Zúñiga y Osorio Morales, 2015).

Todos estos datos son preocupantes, puesto que tal como recogen numerosas investigaciones, el rendimiento académico previo a la entrada en la institución (Cochran, Campbell, Baker y Leeds, 2014; Heidrich et al., 2018; Nadasen y List, 2016) puede constituirse como un predictor del abandono de los estudios (Bernardo, Cerezo, Núñez, Tuero y Esteban, 2015; Esteban García, Bernardo Gutiérrez y Rodríguez-Muñiz, 2016).

Métodos y Materiales

Participantes

La muestra está compuesta por 740 estudiantes de ambos sexos inscritos durante el curso 2018 en la Corporación Universitaria de Asturias, una universidad privada de Colombia con metodología virtual. El muestreo usado fue no probabilístico, intencional. Cabe destacar que, del total de estudiantes considerados, 398 son mujeres y 342 son hombres, con edades comprendidas entre los 17 y 65 años y con una media de 32 años. El 87,8% de los estudiantes que se han presentado a la prueba clasifican su vivienda dentro de los estratos socioeconómicos 1 y 2. Además, del total de la muestra el 14.6 % eran estudiantes con dedicación exclusiva y el 85.4 % comparten el estudio con una actividad laboral.

Procedimiento

Para llevar a cabo el estudio se tuvieron en cuenta como herramientas, por un lado, la encuesta de caracterización de alumnos que se realiza al inicio de cada programa por parte de la institución, y donde se recogen variables sociodemográficas y socioeconómicas de los estudiantes. Por otro lado, se contó con los resultados de una prueba diagnóstica de Matemáticas diseñada con base en los objetivos mínimos exigibles en la asignatura Matemáticas Aplicadas cursada en el primer semestre de los programas de Administración, y que habilita a los alumnos para resolver problemas básicos de Matemáticas. Antes de realizar la prueba de nivel de Matemáticas, se le explica al alumno la importancia de su realización, exponiendo que no superarla ofrece la posibilidad de hacer un programa de nivelación completo previo a la realización de la asignatura obligatoria de Matemáticas Aplicadas.

En cuanto a la prueba diagnóstica, esta consiste en un total de 15 ejercicios de matemáticas organizados en tres bloques temáticos. El primer nivel, corresponde con las preguntas del número 1 al 5, donde se trabajan las reglas básicas de las Matemáticas y operaciones sencillas que son la base de cualquier disciplina matemática, como despejar una variable, saber simplificar, desarrollar un binomio o calcular una potencia. El segundo nivel corresponde a las preguntas comprendidas entre la 5 y la 13, donde se trabajan conceptos algebraicos básicos como, por ejemplo, qué es un vector, qué es una matriz, o un determinante. Las reglas básicas repasadas en el nivel 1, se aplican en este nivel para realizar operaciones con matrices 2×2 ; para ello, es necesario conocer las propiedades de la suma y sus peculiaridades en matrices. Finalmente, el nivel 3 corresponde a las preguntas de la 14 a la 20 y se trabajan las mismas actividades de nivel 2 pero con un grado de complejidad mayor: con matrices y determinantes 3×3 , sistemas de ecuaciones lineales de 3 ecuaciones y 3 incógnitas y dependencia e independencia lineal de vectores.

La prueba tiene un único intento y se ha establecido un tiempo límite para su resolución de 1 hora 30 minutos máximo. Las preguntas se establecen de manera aleatoria de un banco de preguntas con 20 ítems y plantean ejercicios de cálculo y resolución para los que se ofrecen múltiples opciones de respuesta con una única opción válida.

Posterior a esta prueba, los alumnos que hayan obtenido una puntuación inferior a 7 puntos sobre 10 tendrán habilitado un programa de nivelación de Matemáticas en formato *gamificado* durante tres meses, con el que podrán ir reforzando los conceptos básicos matemáticos. Finalmente, el resultado obtenido durante el primer semestre en la asignatura de Matemáticas Aplicadas permitirá determinar si ha habido una mejora en el nivel matemático de los alumnos de nueva inscripción.

Análisis de Validez de la Prueba Diagnóstica

En primer lugar, se ha realizado un análisis de la validez interna de la prueba diagnóstica para determinar su pertinencia y consistencia para el tipo de alumnos, y si mantiene niveles de dificultad aceptables en cada uno de los ítems. Se obtienen los siguientes datos:

Tabla 1
Consistencia de la prueba diagnóstica.

| Criterio | % |
|---|----------|
| Promedio de todos los intentos | 58,5% |
| Calificación media de los últimos intentos | 58,5% |
| Calificación media de los mejores intentos | 58,5% |
| Mediana (de intentos con mejores calificaciones) | 60,0% |
| Desviación estándar (para intentos con mejores calificaciones) | 24,4% |
| Asimetría de la distribución de puntuaciones (para intentos con mejores calificaciones) | -0,527 |
| Curtosis de la distribución de puntuaciones (para intentos con mejores calificaciones) | 0,011 |
| Coefficiente de consistencia interna (para intentos con mejores calificaciones) | 78,1% |

| Criterio | % |
|---|-------|
| Ratio de error (para intentos con mejores calificaciones) | 46,8% |
| Error estándar (para intentos con mejores calificaciones) | 11,4% |

Fuente. Elaboración propia con base en los datos obtenidos del LMS

De los datos anteriores hay que resaltar que el valor de consistencia interna de la prueba es satisfactorio indicando que el examen en su conjunto es homogéneo. La ratio de error del cuestionario está por debajo del 50%, pudiendo considerarse satisfactorio e indicando una alta proporción de estudiantes cuyos resultados se deben a las competencias en la materia. Sin embargo, existe una proporción de estudiantes calificados en los que no es posible determinar si sus respuestas se deben a las habilidades o a efectos aleatorios, tal como se percibe en el error estándar del cuestionario.

En cuanto al análisis individualizado de cada una de las preguntas, a través de la puntuación promedio de cada alumno es posible determinar el índice de facilidad. Así, se puede concluir que todas las preguntas que aparecen en las pruebas de evaluación se mantienen en un nivel cercano, distribuyéndose entre un 55% y un 61% e indicando un nivel de dificultad adecuado para el estudiante promedio. La eficiencia discriminativa es la correlación entre las calificaciones ponderadas en la pregunta y las del resto del examen. Esta medida indica la efectividad de las preguntas para identificar a los alumnos con mayores conocimientos en Matemáticas de los que menos tienen. Los resultados obtenidos indican una discriminación adecuada en todos los ítems que oscila entre el 34,18% y el 54,62%.

Resultados

El número total de alumnos que ha participado en esta prueba de nivel ha sido de 740 durante los meses comprendidos desde septiembre 2018 a noviembre 2018. En la *Figura 1* puede apreciarse el porcentaje de alumnos que superó cada uno de los ejercicios propuestos, destacando que las preguntas sobre conceptos relacionados con el cálculo de determinantes y matrices más complejas tiene un menor nivel de aprobados.

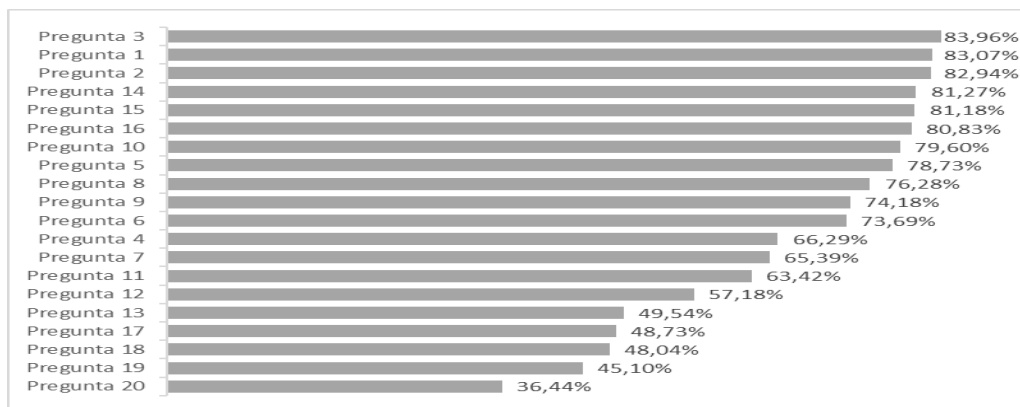


Figura 1. Nivel de aprobados por pregunta. Fuente. Elaboración propia.

De los 740 estudiantes que han formado parte de la muestra, solamente 242 han conseguido superarla con éxito mientras que 498 ha reprobado. Por sexo, la superación de la prueba en mujeres ha tenido un porcentaje de un 33% mientras que en hombres ha sido de un 32%.

Una segunda variable que se ha analizado ha sido el tiempo empleado en la realización de la prueba. Del total de la muestra, el 26,2% de los estudiantes realizaron la prueba en menos de 15 minutos, el 16,8% tardaron entre 15 y 30 minutos y el 57% empleó entre 30 y 90 minutos en finalizarla. El análisis de correlación para determinar si el tiempo empleado es predictor del éxito en la prueba indica una correlación negativa con un $r=-,213$ no pudiendo establecer una relación entre el tiempo empleado en realizar la prueba y el éxito obtenido en ella.

También, comparando los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y la nota obtenida en Matemáticas Aplicadas, se puede establecer una correlación positiva entre ambas variables pudiendo determinarse la influencia del nivel previo de conocimientos como indicador del rendimiento posterior en la asignatura de Matemáticas Aplicadas.

Tabla 2
Correlaciones

| | | Nota Matemáticas | Prueba Diagnóstica |
|--------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Nota Matemáticas | Correlación de Pearson | 1 | ,129** |
| | Sig. (bilateral) | | ,000 |
| | N | 741 | 740 |
| Prueba Diagnóstica | Correlación de Pearson | ,129** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | |
| | N | 740 | 740 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente. Elaboración propia.

Sobre los resultados en la asignatura de Matemáticas, estos indican un incremento en el número de aprobados en un 75,6% de los estudiantes, lo que implica una mejora con respecto al nivel de partida. Este hecho permite abrir nuevas líneas de investigación para determinar la influencia de este factor en la mejora del rendimiento.

Finalmente, al analizar la nota obtenida en la asignatura de Matemáticas Aplicadas y el estado de conexión de los alumnos (activo/baja), se puede establecer una asociación positiva entre ambas variables pudiendo confirmar que el rendimiento académico puede ser una variable a tener en cuenta a la hora de permanecer o abandonar los estudios.

Tabla 3
Correlaciones

| | | Prueba Diagnóstica | Estado de conexión | Nota Matemáticas |
|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Prueba Diagnóstica | Correlación de Pearson | 1 | ,104** | ,130** |
| | Sig. (bilateral) | | ,004 | ,000 |
| | N | 740 | 740 | 740 |
| Estado de conexión | Correlación de Pearson | ,104** | 1 | ,341** |
| | Sig. (bilateral) | ,004 | | ,000 |

| | | Prueba Diagnóstica | Estado de conexión | Nota Matemáticas |
|------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | N | 740 | 740 | 740 |
| Nota Matemáticas | Correlación de Pearson | ,130** | ,341** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,000 | ,000 | |
| | N | 740 | 740 | 740 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente. Elaboración propia.

Conclusiones

En este artículo se ha descrito un estudio realizado con el fin de evaluar el nivel de Matemáticas de los alumnos de nuevo ingreso de los programas de Administración y Dirección de Empresas, Economía y Negocios Internacionales de la Corporación Universitaria de Asturias. Como primer resultado de importancia, se ha observado un insuficiente nivel de Matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso al recoger un alto porcentaje de reprobados en la prueba de nivel diseñada con un nivel de dificultad medio. A diferencia de los estudios previos (Mundia, Tajuddin, Jawawi, Hussain y Latif, 2017; OECD, 2016) los resultados no muestran una brecha de género en Matemáticas pudiendo constatar que las mujeres están prácticamente en el mismo nivel que los hombres.

A partir de este análisis se abren otras líneas de investigación donde se analicen si existe relación entre el bajo rendimiento en la prueba realizada con variables socioeconómicas como el estrato socioeconómico en el que está clasificada la vivienda de los estudiantes y sus familias, para constatar las tesis de autores como Blanco (2015) o Chica-Gómez, et al. (2010) que relacionan el grado de competencias alcanzado, con el nivel de renta (Blanco, 2015; Chica-Gómez, Galvis-Gutiérrez y Ramirez-Hassan, 2010).

Las conclusiones alcanzadas deberían ser una referencia para que las IES sean conscientes de la necesidad de seguir investigando para mejorar la relación entre los estudiantes y su programa formativo e institución de acogida y por otro lado conseguir que fortalezcan sus políticas de nivelación académica (Arias-Velandia, Rodríguez-Granobles, y Castro-Martínez, 2017) diseñando programas para reforzar competencias instrumentales básicas que permitan a los alumnos de nuevo ingreso afrontar sus estudios de una manera más segura, favoreciendo la implicación y motivación hacia el estudio (Lee, Song y Hong, 2019) y contribuyendo a aumentar la autoestima (Roso-Bas, Pades y García-Buades, 2016) previniendo así la deserción del programa.

Referencias

- Arias-Velandia, N., Rodríguez-Granobles, H. y Castro-Martínez, J. (2017). Avances en la identificación y conceptualización de variables y factores relacionados con la deserción en educación presencial y virtual. En Arias-Velandia, y F. Poveda-Aguja (Eds.), *Investigación en Educación Virtual y A Distancia en y para la Diversidad* (pp. 61–74). Recuperado de <https://tinyurl.com/yhlybgm>
- Bernardo, A., Cerezo, R., Rodríguez-Muñiz, L. J., Tuero, E. y Esteban, M. (2015). Predicción del abandono universitario: variables explicativas y medidas de prevención. *Revista Fuentes*, (16), 63–84. doi:10.12795/revistafuentes.2015.i16.03

- Blanco, V. (2015). Análisis del Desempeño Académico del Examen de Estado para el Ingreso a la Educación Superior Aplicando Minería de Datos (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Valledupar, Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/51414/1/39004913.2015.pdf>
- Chica-Gómez, S. M., Galvis-Gutiérrez, D. M. y Ramírez-Hassan, A. (2010). Determinantes del rendimiento académico en Colombia: pruebas ICFES Saber 11°. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (160), 48-72. Recuperado de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/754>
- Cochran, J. D., Campbell, S. M., Baker, H. M. y Leeds, E. M. (2013). The Role of Student Characteristics in Predicting Retention in Online Courses. *Research in Higher Education*, 55(1), 27–48. Doi: 10.1007/s11162-013-9305-8
- Esteban García, M., Bernardo Gutiérrez, A. B. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2016). Permanencia en la universidad: la importancia de un buen comienzo. *Aula Abierta*, 44(1), 1–6. doi:10.1016/j.aula.2015.04.001
- Gómez Zúñiga, C. E. y Osorio Morales, R. A. (2015). Medición y análisis de los resultados de la prueba básica de matemática aplicada a estudiantes que ingresan a la Fundación Universidad Autónoma de Colombia. *Academia y Virtualidad*, 8(1), 66. <https://doi.org/10.18359/ravi.448>
- Heidrich, L., Victória Barbosa, J. L., Cambuzzi, W., Rigo, S. J., Martins, M. G. y Dos Santos, R. B. S. (2018). Diagnosis of learner dropout based on learning styles for online distance learning. *Telematics and Informatics*, 35(6), 1593–1606. doi:10.1016/j.tele.2018.04.007
- Lee, J., Song, H. y Hong, A. (2019). Exploring Factors, and Indicators for Measuring Students' Sustainable Engagement in e-Learning. *Sustainability*, 11(4), 985. Doi: 10.3390/su11040985
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (s.f.). Estándares Básicos de Competencia de Colombia. Recuperado 31 julio, 2019, de <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>
- Mundia, L., Tajuddin, S. Z. K., Jawawi, R., Hussain, S. y Latif, S. N. A. (2017). The Relationship between Personality and Quantitative Reasoning: Views based on Brunei Preservice Student Teachers. *NeuroQuantology*, 15(3). Doi: 10.14704/nq.2017.15.3.1100
- Nadasen, D. y List, A. (2016) Using Community College Prior Academic Performance to Predict Re-Enrollment at a Four-Year Online University. *Online Learning*, 20(2), 120–133. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105933.pdf>
- ICFES. (2018). listado estudiantes con más altos desempeños (Orden alfabético) [Conjunto de datos]. Recuperado 4 mayo, 2019, de http://www2.icfesinteractivo.gov.co/destacadosSaber11/cincuentaMejores/mejores_2015.jsf
- OECD (2016). PISA 2015. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Roso-Bas, F., Pades Jiménez, A., & García-Buades, E. (2016). Emotional variables, dropout and academic performance in Spanish nursing students. *Nurse Education Today*, 37, 53–58. Doi: 10.1016/j.nedt.2015.11.021

Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J., y Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11°. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 9(2). doi:10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184