

Resultados: aprendizajes en Matemática y factores asociados en los estudiantes de 12° en la educación a distancia

Results: Mathematics learning and associated factors in 12th grade students in distance education

Vienbenida Iguialada Cortez¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1012-0885>

Vienbenida.iguialada@up.ac.pa

Universidad de Panamá, Panamá

Gina Lutel Garcés Ruiz²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2012-8100>

gina.garces.1@udelas.ac.pa

Universidad Especializada de las Américas, Panamá

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo analizar los aprendizajes en matemática y factores asociados en los estudiantes de 12°. Se realizó un estudio cuantitativo, con un diseño no experimental descriptivo y transversal en una muestra de 9 418, de los cuales el 60,82% son femeninas y el 39,18% son masculinos. Las edades oscilan entre 15 a 20 años, siendo la edad más frecuente entre 17 a 18 años.

Se aplica dos instrumentos: una prueba de conocimiento y un cuestionario. Los resultados muestran datos descriptivos sobre el nivel de satisfacción en relación con distintos actores educativos. El área mejor evaluada fue la comunicación con los padres, seguida de la metodología y la evaluación realizada por el docente, entre otros aspectos. Con menor valoración se encuentran el sector directivo, el área de orientación y el gabinete psicológico.

En cuanto la herramienta tecnológica, el celular es el dispositivo más utilizado con un 95,3%. Respecto al nivel educativo de sus padres, se observa que las madres presentan un porcentaje más alto con nivel de licenciatura.

Sobre los logros de aprendizaje, el 68.2% de los estudiantes indicaron que aprendieron menos en comparación con la modalidad presencial, y el 76.93% no alcanzó los aprendizajes fundamentales en Matemática. Es decir, en los establecimientos particulares, solo el 47.1% de los estudiantes logró aprobar los aprendizajes fundamentales para su grado escolar, mientras que, en los establecimientos

ABSTRACT

The objective of this article is to analyze mathematics learning and associated factors in 12th grade students. A quantitative study was carried out with a descriptive and transversal non-experimental design in a sample of 9,418, of which 60.82% were female and 39.18% were male. The ages ranged from 15 to 20 years, being the most frequent age between 17 and 18 years.

Two instruments were applied: a knowledge test and a questionnaire. The results show descriptive data on the level of satisfaction in relation to different educational actors. The best evaluated area was communication with parents, followed by methodology and teacher evaluation, among other aspects. The lowest rated areas were the management sector, the guidance area and the psychological office.

Regarding the technological tool, the cell phone is the most used device with 95.3%. Regarding the educational level of their parents, it is observed that mothers present a higher percentage with a bachelor's degree.

Regarding learning achievements, 68.2% of the students indicated that they learned less compared to the face-to-face modality, and 76.93% did not achieve the fundamental learning in Mathematics. In other words, in private schools, only 47.1% of the students managed to pass the fundamental learning for their grade level, while in official schools, only 16.1% achieved a passing grade. Consequently, students in privately financed schools showed a 31% higher pass

oficiales, solo el 16.1% alcanzó la aprobación. En consecuencia, los estudiantes de escuelas de financiamiento particular demostraron tener un 31% más de aprobados en comparación con los de escuelas oficiales.

Palabras clave: Aprendizaje, Matemática, Factores asociados, Educación a distancia.

rate compared to those in official schools.

Keywords: Learning, Mathematics, Associated factors, Distance education.

Recibido: 25-10-2024 • Aceptado: 30-11-2024



CIID *Journal* publica bajo licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Más información en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

INTRODUCCIÓN

La educación en Panamá ha dado un giro impredecible, generado por la pandemia, COVID-19, de tal manera que se ha implementado la modalidad a distancia a nivel nacional, como estrategia para llevar a cabo una función importante como es el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en los tres niveles del sistema educativo panameño. Es por ello, que Austillo (2016) hace referencia que la inclusión de las TIC en el proceso educativo contribuye al fomento de conocimientos y habilidades que adquieren los estudiantes para solucionar situaciones específicas de aprendizaje de cada asignatura. En la misma línea, Conde-Carmona et al. (2021) y Cabero-Fayos y Muñoz (2021) resaltan la importancia de integrar herramientas digitales y estrategias pedagógicas adecuadas para mejorar el aprendizaje de disciplinas como las matemáticas, especialmente en entornos virtuales. Estos hallazgos coinciden con los de Pilamunga y Saquinga (2019), quienes concluyeron que el uso de dispositivos móviles generó un alto nivel de interés, atención y motivación entre los estudiantes, mostrando una actitud positiva hacia la integración de tecnología en el aprendizaje de las Matemáticas. No obstante, Cabero-Fayos y Muñoz (2021) señalan que el uso masivo de estas herramientas evidenció problemas como la desigualdad en el acceso a la tecnología. Además, no se desarrolló una pedagogía específica para su uso constante, ya que su implementación no estuvo respaldada por un modelo educativo definido.

Por su parte, Reimers y Schleicher (2020) advierten que

“como resultado, en ausencia de una respuesta educativa intencional y efectiva, es probable que la pandemia de COVID-19 genere la mayor disrupción en oportunidades educativas a nivel mundial en una generación. Esta disrupción afectará los medios de vida de las personas y la prospectiva de sus comunidades” (p. 5).

En este contexto, el Ministerio de Educación de Panamá implementó la evaluación de 12°, con el propósito de dar seguimiento al proceso educativo, con miras de conocer las fortalezas y desafíos educativos. Esto permitirá generar acciones pertinentes en relación con factores asociados y la variable de aprendizaje en los estudiantes de último año de educación secundaria, considerando la influencia de las herramientas digitales y los modelos pedagógicos adecuados en el proceso educativo.

Las evaluaciones de 12°, se consolida dentro del marco del currículo priorizado y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (Unesco, 2015), hay dos metas que justifican la realización de este proyecto, pues con su desarrollo se puede impulsar a su cumplimiento en Panamá (UNESCO-PANAMÁ, 2021). Esas metas corresponden al objetivo número 4 que está orientado a “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos” (Clark, 2015, p. 7) y ellas son: De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos, meta 4.1. y asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas ... (Meta 4.7). Es pertinente y evidente que el rol que juega el padre de familia y la escuela es de suma importancia en estas circunstancias que se ha vivido durante el COVID 2019, quienes dieron seguimiento, monitoreo de los aprendizajes como también el apoyo moral para que los estudiantes de media alcanzaran sus metas, y de esta manera dar el cumplimiento con el objetivo 4. Aunque para

Es importante subrayar que la Matemática es una de las asignaturas de mayor utilidad en la vida cotidiana, ya que todas las personas la emplean en su quehacer diario. Su uso se extiende a diversos ámbitos, tanto escolares como en actividades científicas, físicas, entre otras. Sin embargo, a pesar de su relevancia, los resultados de aprendizaje no alcanzan los niveles esperados, según las evaluaciones Crecer-2018, PISA-2018 y ERCE-2019.

De acuerdo con el informe presentado por Sánchez y Carmona (2021), quienes afirman: que en la evaluación Crecer, el nivel de logro en Matemática de los estudiantes de tercer grado se distribuyó de la siguiente manera: muy bajo (14,1%), bajo (34,9%), elemental (36,9%), satisfactorio (12,8%) y excelente (1,3%). En la evaluación ERCE-2019, el 68,4% de los estudiantes de tercer grado logró realizar tareas del primer nivel, mientras que en sexto grado, el 72,2% de los estudiantes alcanzó este mismo nivel. Por su parte, en la evaluación PISA-2018, solo el 19% de los estudiantes alcanzó los niveles mínimos establecidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Educación de las Naciones Unidas.

Ante estos resultados, surgen las siguientes interrogantes: ¿Qué porcentajes de estudiantes de 12° aprobó los contenidos de matemática desarrollado durante la educación a distancia en tiempos de pandemia? ¿Se está cumpliendo con el objetivo número 4, específicamente meta 4?1 y 4.7 que es garantizar una educación de calidad (conocimientos teóricos y prácticos) y equitativa?, para dar respuesta a esta pregunta, se planteó como objetivo: Determinar el porcentaje de estudiantes de 12° que aprobó los contenidos.

¿QUÉ CONTENIDO EVALÚA LA VARIABLE APRENDIZAJE?

La variable aprendizaje evalúa contenidos de Matemática basado en el currículo priorizado, es por ello que:

- **Aritmética:** se refiere a las habilidades sobre operaciones básicas y su aplicación en la vida diaria
- **Álgebra:** se refiere a las habilidades de sobre inecuaciones donde interviene la solución de conjunto, la recta numérica, propiedades, la intersección y unión de conjuntos, utilizando un lenguaje simbólico y formal, para implementar estos conocimientos la resolución de ejercicio.
- **Cálculo diferencial:** se refiere a las habilidades relacionada con funciones, valorización, describir las características de las funciones, operaciones con funciones, con el fin de resolver situaciones de límite y derivada, empleando operaciones básicas.
- **Estadística:** indaga sobre las habilidades de los estudiantes como una herramienta en la apropiación de los conocimientos de organizar e interpretar datos en situaciones de la vida cotidiana, como el análisis de solución de situaciones del entorno en la ocurrencia de un evento.

¿QUÉ PROCESOS COGNITIVOS SE TOMÓ PARA ELABORAR LOS ÍTEMS?

Se considera tres procesos

- **Reconoce elementos y objetos matemáticos (nivel bajo):** Esto requiere de la identificación de hechos, conceptos, relaciones y propiedades matemáticas, que puede estar expresados de manera

directa y explícita en el enunciado

- **Problemas simples (nivel medio):** requiere que el enunciado este explícito y permita el uso de información matemática, referida a una sola variable, y el establecimiento de relaciones directas necesarias para llegar a la solución.
- **Problemas complejos (nivel alto):** la información matemática presentada en el enunciado requiere de la reorganización y la estructuración de una propuesta de solución a partir de relaciones no explícitas, en las que se involucra más de una variable.

El presente estudio presenta de manera sucinta y sistemática los principales resultados de la prueba de la prueba aplicada a los estudiantes 12°, a nivel nacional. Los contenidos evaluados en esta prueba (2021), fueron seleccionados del currículo priorizado, con el objetivo de analizar y determinar el porcentaje de estudiantes de 12° que aprobaron los contenidos de matemática durante la educación a distancia en Panamá. Asimismo, se indagó las percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza de la Matemática durante la pandemia. Los hallazgos de este estudio permitirán que las instituciones educativas, las autoridades del Ministerio de Educación y del nivel superior adopten medidas pertinentes en sus políticas educativas o continúen monitoreando el aprendizaje de los estudiantes a través de futuras investigaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo de investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo y se clasifica como un estudio transversal descriptivo, mediante un diseño no experimental. Se considera transversal porque la recopilación de información solo se realizó en un determinado y único momento. Asimismo, es descriptiva, ya que, según Bernal (2006), “es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de dicho objeto”. (p.12).

La población en estudio está conformada por los estudiantes de todas las regiones educativas del país. La muestra es no probabilística, de tipo convencional o por conveniencia. En total se analizaron 7156

estudiantes de 12°. Los criterios de inclusión en el análisis fueron: 1. Contar con correo institucional. 2. Tener acceso de internet.

Asimismo, se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

1. Estudiantes que no contaban con correo institucional.
2. Estudiantes sin acceso a internet al momento de la aplicación de la prueba.
3. Registros incompletos o que no completaron la evaluación en su totalidad.
4. Estudiantes que no pertenecían al grado 12°.

En este estudio participaron estudiantes de 16 regiones educativas: Colón, Bocas del Toro, Chiriquí, Ngäbe-Buglé, Darién, Emberá, Herrera, Los Santos, Panamá Centro, Panamá Este, Panamá Norte, Panamá Oeste, San Miguelito, Guna Yala, Veraguas y Coclé.

Se aplicó un cuadernillo que contenía 41 preguntas relacionadas con factores asociados al aprendizaje, abarcando aspectos, generales, nivel de satisfacción, percepción, Metodología, recurso del hogar, nivel socioeconómico. Además, administró una prueba de conocimiento de 30 ítems para estudiantes de 12° que evaluó las áreas álgebra, geometría y estadística.

La aplicación del estudio se llevó a cabo de manera virtual a través de Forms App. Los ítems fueron de selección múltiple con respuesta única y estuvieron clasificados por áreas de la Matemática según el grado. El tiempo asignado para la evaluación fue de 60 minutos para la prueba de conocimiento y 40 minutos para el cuestionario de factores asociados. Cada Región educativa dispuso de dos días para la aplicación, dependiendo de su población.

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE MATEMÁTICA DE 12°

La prueba de Matemática fue evaluada en función del número de respuesta correcta en cada área, lo que permitió medir de manera indirecta el nivel de aprendizaje en la asignatura. Es decir, a mayor número de respuestas correctas, mayor nivel de aprendizaje en las áreas evaluadas. Para la calificación, se utilizó un sistema binario: 0 para la respuesta incorrecta o no respondidas y 1 para las respuestas correctas. Cada Ítems tuvo un valor de 1 punto.

NIVELES DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para determinar el aprendizaje de los estudiantes, se consideraron los resultados obtenidos en la prueba y se clasifico en dos niveles: Aprobó y no aprobó. La escala de evaluación del ministerio de educación de Panamá fue utilizada como referencia, siguiendo el decreto 810 (2010). La calificación se calculó con la siguiente formula: de la puntuación obtenida, está dada por: $N = (PO/PT * 4) + 1$. Donde N= Puntaje, PO= puntaje obtenido, PT=puntaje total de la prueba.

1. Este método permitió determinar el porcentaje de estudiantes que aprobó o no los contenidos evaluados en Matemática.

La unidad de análisis estuvo conformada por los estudiantes de 12°. Una vez recopilada la información, los datos fueron normalizados, codificados y tabulados para su respectivo análisis, el cual se realizó utilizando los programas **Excel** y el **SPSS 26**.

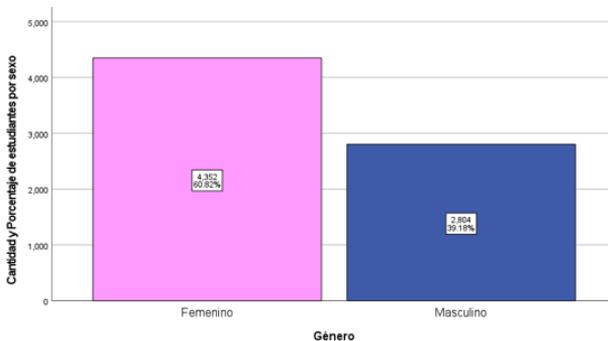
Resultados y Discusión

FACTORES ASOCIADOS

Los estudiantes representan una fuente clave para comprender su percepción sobre la Matemática y sus logros de aprendizaje.

Figura 1.

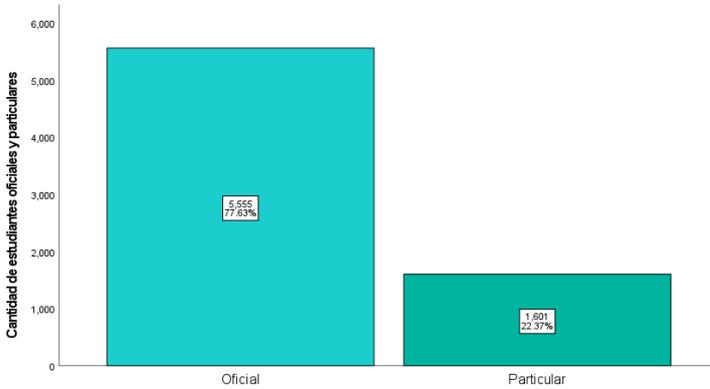
Caracterización por sexo de los estudiantes que participan de la investigación.



En este estudio, el **60.82%** de los participantes son **mujeres**, mientras que el **39.18%** son **hombres**, según lo ilustrado en la **Figura 1**.

Figura 2.

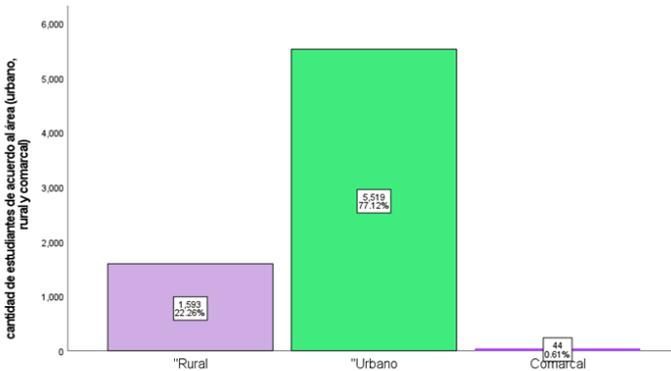
Caracterización por establecimientos



Según la **Figura 2**, se observa que el **77.63%** de los estudiantes proviene del **sector oficial**, mientras que el **22.37%** pertenece al **sector privado**, lo que indica una mayor participación de estudiantes del sector público en el estudio.

Figura 3.

El área donde está ubicado el centro escolar (Urbano, rural, comarcal).



comarcal).

Según la **Figura 3**, se observa que el **77.12%** de los estudiantes proviene del **área urbana**, el **22.26%** del **área rural** y un **0.61%** del **área comarcal**, siendo el área urbana la de mayor participación en el estudio.

Tabla 1.

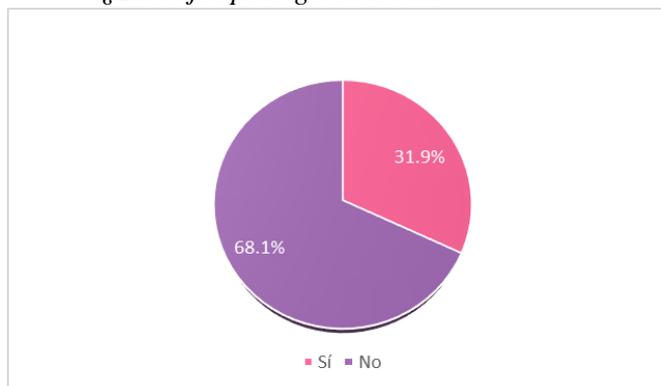
¿En qué rango de edad te encuentras?

		Rango de edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	15-16	40	.6	.6	.6
	17-18	6679	93.3	93.3	93.9
	19-20	437	6.1	6.1	100.0
	Total	7156	100.0	100.0	

De acuerdo con la **Tabla 1**, el 93.3% de los estudiantes tiene un rango de edad entre 17 y 18 años, mientras que el 6.1% se encuentra entre 19 y 20 años. Por otro lado, un pequeño grupo de estudiantes tiene entre 15 y 16 años. Estos datos evidencian que la edad predominante en 12° grado se sitúa entre 17 y 18 años.

Figura 4.

¿Trabajas para ganar dinero?



Según la **Figura 4**, se observa que el 68.1% de los estudiantes no trabaja para ganar dinero, dedicándose exclusivamente a sus estudios,

mientras que el 31.9% combina el estudio con el trabajo. Esto indica que la mayoría de los participantes en el estudio pertenece al sistema regular, lo que explica la alta proporción de estudiantes que no trabajan. Es fundamental continuar monitoreando esta variable para diseñar proyectos dirigidos a los estudiantes que trabajan, permitiéndoles mejores condiciones para su educación. De esta manera, se contribuiría al cumplimiento de la Agenda 2030, promoviendo la equidad y garantizando que todos los estudiantes puedan dedicarse plenamente a su formación académica.

Figura 5.

En su casa, ¿Con que frecuencia se habla los siguientes idiomas?



Según la **Figura 5**, se observa que el **91.6%** de los estudiantes habla **español**, mientras que el **36.8%** no domina el **inglés** y el **90.2%** no habla un **idioma indígena**. Estos resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes provienen de áreas urbanas, mientras que una minoría pertenece a comunidades indígenas. En este contexto, solo el **1.6%** de los estudiantes afirma hablar siempre un idioma indígena.

Figura 6.

¿Cuántas veces has repetido la asignatura de Matemática?



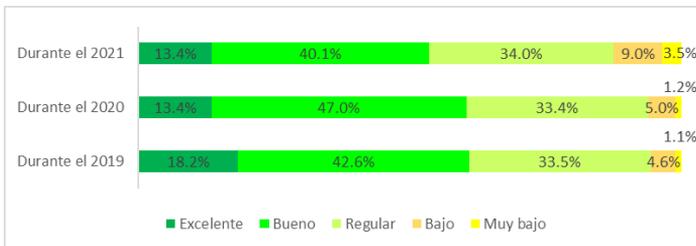
6, se

En la Figura observa que el 83,4

% de los estudiantes nunca ha repetido la asignatura, mientras que el 12,9 % la ha repetido una vez y el 3,7 % más de una vez. Esto indica que el 16,6 % de los estudiantes de 12° ha repetido al menos una vez, lo que representa una minoría dentro de la población en estudio.

Figura 7.

Evaluación del rendimiento estudiantil en los años 2019-2020-2021

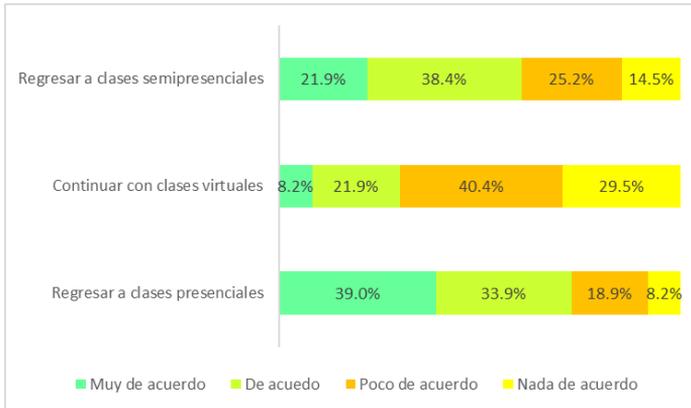


En la Figura 7, la evaluación del rendimiento académico en Matemática durante los años 2019-2021 muestra que:

- La mayoría de los estudiantes calificó su rendimiento como "bueno" en los años 2019, 2020 y 2021, con la mayor concentración en 2020, donde el 47 % lo ubicó en esta categoría. Esto indica que la percepción del rendimiento se mantuvo mayormente entre "bueno" y "regular", siendo estos los rangos predominantes, a pesar de las dificultades enfrentadas en 2020 y 2021.
- En cuanto a la calificación de "excelente", el 13,4 % de los estudiantes la otorgó en 2020-2021, mientras que en 2019 el porcentaje fue mayor, alcanzando el 18,2 %.
- Solo una minoría de estudiantes calificó su rendimiento como "bajo" o "muy bajo", representando menos del 10 % de la población estudiada.
- En general, los resultados en los tres periodos fueron similares, aunque con una tendencia más favorable en 2019.

Figura 8.

Qué tan de acuerdo están tus padres con: regresar a clases presenciales, semipresenciales y virtuales.

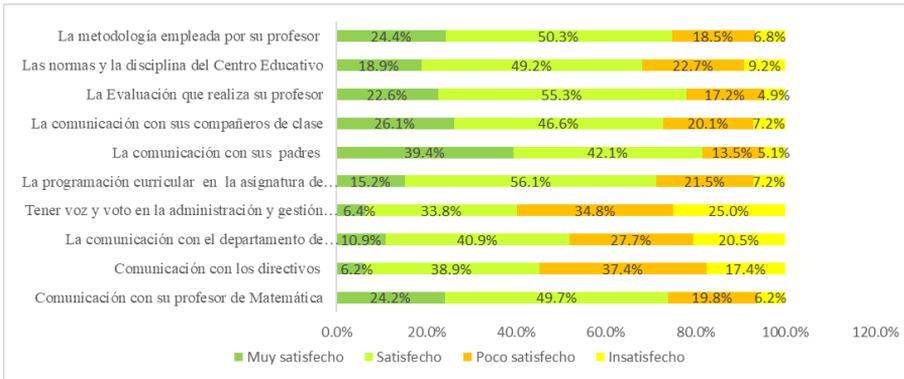


Como se puede apreciar en la Figura 8, el nivel de acuerdo de los padres sobre el regreso a clases indica que:

- El 72,9 % de los padres está de acuerdo o muy de acuerdo con el regreso a clases presenciales.
- El 69,9 % de los padres está poco o nada de acuerdo con continuar con clases virtuales.
- Más de la mitad (60,3 %) está de acuerdo o muy de acuerdo con el modelo semipresencial.

Figura 9.

En su opinión, ¿Qué tan satisfecho te sientes como estudiantes con los siguientes aspectos?



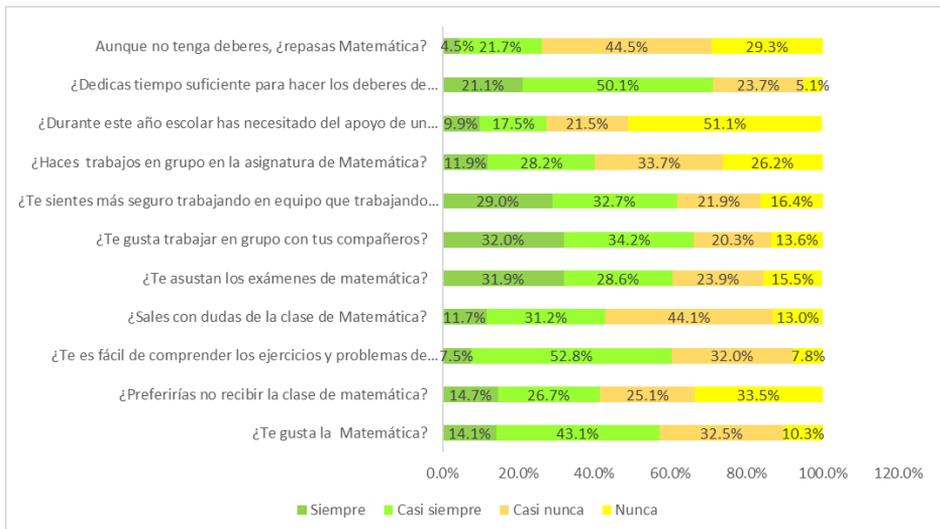
En la Figura 9, se destacan los siguientes aspectos:

- El 74,7 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con la metodología empleada por el profesor.
- El 68,1 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con las normas y la disciplina del centro escolar.
- El 77,9 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con la evaluación realizada por los docentes de Matemática.
- El 72,7 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con la comunicación con sus compañeros.
- El 81,5 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con la comunicación con sus padres.
- El 71,3 % de los estudiantes está satisfecho o muy satisfecho con la programación curricular en la asignatura de Matemática.
- Mas de la mitad (59,8%) de los estudiantes están poco satisfecho e insatisfecho con tener voz y voto en la administración y gestión con la escuela.
- Mas de la mitad (51,8%) de los estudiantes están satisfecho y muy satisfecho con la Comunicación con el departamento de orientación y gabinete psicopedagógico.

- Mas de la mitad (54,8%) de los estudiantes están satisfecho y muy satisfecho con la Comunicación con los directivos.
- Que el 73,9% de los estudiantes están satisfecho y muy satisfecho con la comunicación con su profesor de Matemática.

Figura 10.

De las siguientes afirmaciones responde según su percepción en la asignatura de Matemática, respecto a sus deberes como estudiantes.



En la Figura 10 se destacan los siguientes aspectos relacionados con los hábitos de estudio y la percepción de los estudiantes sobre Matemática:

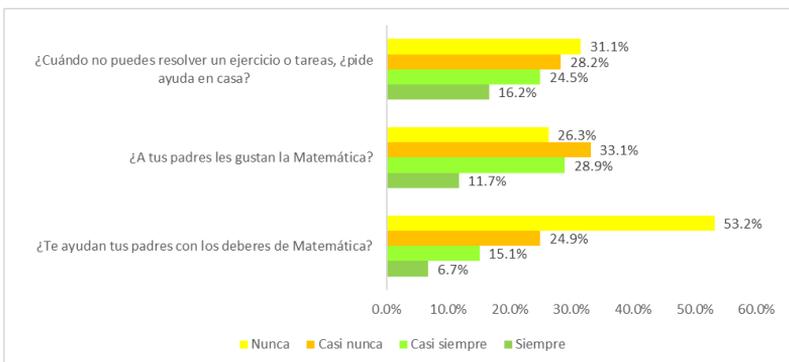
- Solo el 26,2 % de los estudiantes repasa Matemática casi siempre o siempre, incluso cuando no tienen deberes.
- El 71,2 % de los estudiantes dedica suficiente tiempo a realizar sus deberes de Matemática.
- Una minoría (27,5 %) ha necesitado apoyo de un profesor de Matemática casi siempre o siempre.
- Más de la mitad (60,5 %) siente temor ante los exámenes de Matemática.
- El 42,9 % de los estudiantes suele salir de clase con dudas sobre la materia.

- El 60,3 % encuentra fáciles de comprender los ejercicios y problemas de Matemática.
- El 41,4 % preferiría no recibir clases de Matemática.
- El 57,2 % expresa que le gusta la Matemática.
- El 40,1 % ha trabajado en grupo en Matemática casi siempre o siempre.
- Más de la mitad (61,7 %) se siente más seguro trabajando en grupo que de manera individual.
- El 66,2 % disfruta trabajar en equipo con sus compañeros.

Los datos reflejan que, si bien la mayoría de los estudiantes dedica tiempo a sus deberes y encuentra comprensibles los ejercicios, aún existen desafíos en la motivación y confianza en la asignatura. El temor a los exámenes y la salida de clases con dudas sugieren la necesidad de fortalecer estrategias de enseñanza y apoyo. Además, el alto porcentaje de estudiantes que prefieren el trabajo en grupo resalta la importancia de enfoques colaborativos en el aprendizaje de Matemática.

Figura 11.

De las siguientes afirmaciones responda según su percepción en la asignatura de Matemática, respecto a la colaboración de los Padres de familia.



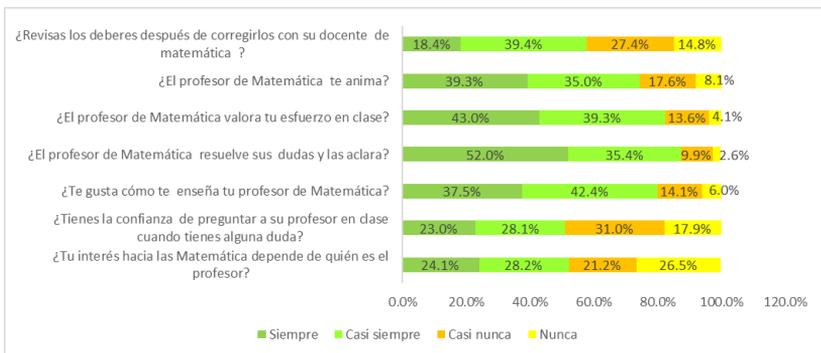
En la Figura 11 se destacan los siguientes aspectos sobre la búsqueda de ayuda y el apoyo familiar en Matemática:

- El 59,3 % de los estudiantes casi nunca o nunca pide ayuda para resolver ejercicios o tareas de Matemática.
- Menos de la mitad (40,6 %) de los estudiantes afirma que sus padres disfrutaban de la Matemática.
- Solo el 21,8 % de los estudiantes recibe apoyo frecuente de sus padres para realizar sus deberes de Matemática.

Los datos indican que una mayoría de estudiantes no busca ayuda para resolver ejercicios, lo que podría estar relacionado con la falta de apoyo familiar en la asignatura. Además, el hecho de que menos de la mitad perciba que sus padres disfrutaban de la Matemática sugiere una posible influencia en la actitud y confianza de los estudiantes hacia la materia. Esto resalta la importancia de estrategias que fomenten la participación de las familias en el aprendizaje matemático y la búsqueda de apoyo cuando sea necesario.

Figura 12.

De las siguientes afirmaciones responda según su percepción en la asignatura de Matemática, respecto a la colaboración de su profesor.



En la Figura 12 se destacan los siguientes aspectos sobre la relación de los estudiantes con su profesor de Matemática y su actitud hacia la materia:

- Más de la mitad (57,8 %) de los estudiantes revisa sus deberes después de que han sido corregidos por el docente de Matemática.
- El 74,3 % afirma que su profesor los anima en el aprendizaje de la materia.
- El 82,3 % considera que su profesor valora su esfuerzo en clase.
- El 87,4 % señala que su profesor resuelve sus dudas y les brinda

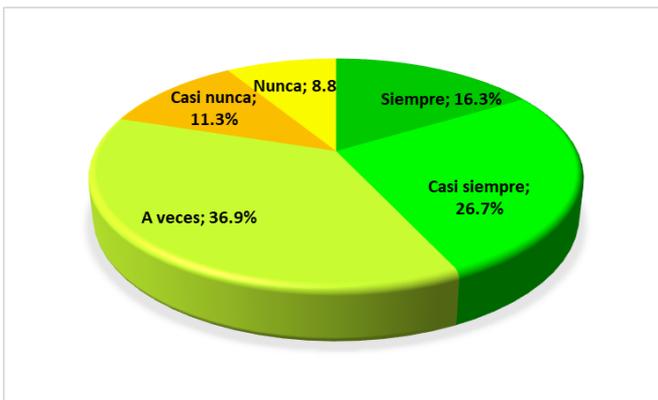
aclaraciones.

- El 79,9 % expresa que le gusta la forma en que su profesor enseña Matemática.
- Más de la mitad (51,1 %) afirma que tiene confianza para preguntar en clase cuando tiene dudas.
- Más de la mitad (52,3 %) reconoce que su interés por la Matemática depende del profesor que la imparta.

Los datos reflejan que los estudiantes perciben positivamente el rol de su profesor de Matemática, destacando su apoyo, claridad en las explicaciones y valoración del esfuerzo. Sin embargo, los dos últimos aspectos indican que la motivación y el interés hacia la asignatura está fuertemente influenciada por la metodología y actitud del docente. Esto evidencia que la relación entre el docente y los estudiantes juega un papel clave en la confianza y el interés por la Matemática, por lo que es fundamental continuar fomentando un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo.

Figura 13.

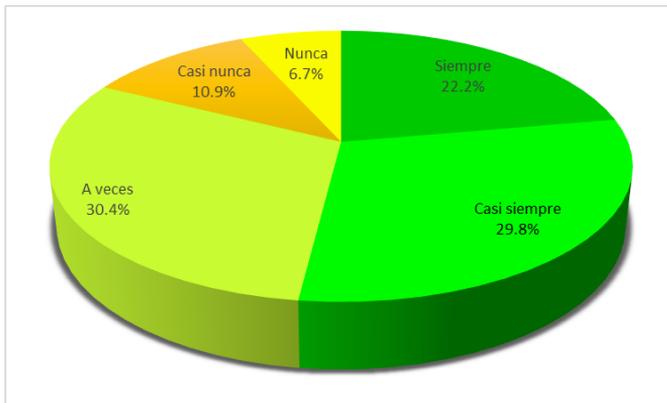
Durante el año escolar 2021, ¿Con qué frecuencia utilizo su profesor estrategias motivacionales en el proceso de enseñanza de las Matemáticas en el nivel de 12 grado?



En la Figura 13 se observa que menos de la mitad (43 %) de los estudiantes afirman que su profesor utiliza siempre o casi siempre estrategias pedagógicas en la enseñanza de la Matemática, como la resolución de problemas, simulaciones, proyectos o material didáctico. En contraste, más de la mitad (57 %) de los estudiantes indican que su docente emplea estrategias motivacionales solo a veces, casi nunca o nunca. Dado que las estrategias motivacionales son fundamentales para el aprendizaje, es crucial que los docentes las integren de manera constante para incentivar el interés y la participación de los estudiantes en el proceso educativo.

Figura 14.

Durante el año escolar 2021, ¿Con qué frecuencia utilizó su profesor estrategias pedagógicas en el proceso de enseñanza de las Matemática (resolución de problemas, simulación, proyectos o Material didáctico, etc.) en el nivel de 12 grado?

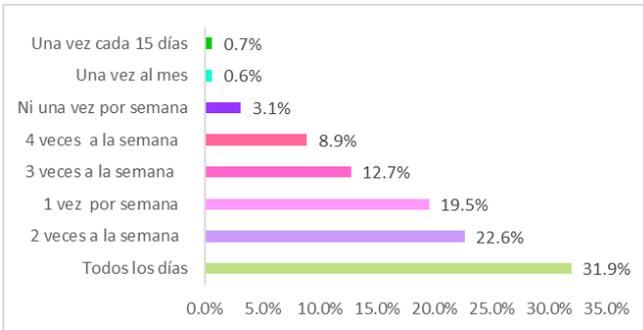


En la Figura 14 se observa que más de la mitad (52 %) de los estudiantes indican que su profesor utiliza siempre o casi siempre estrategias pedagógicas en la enseñanza de la Matemática, como la resolución de problemas, simulaciones, proyectos o material didáctico. Por otro lado, menos de la mitad (48 %) señala que su docente emplea estas estrategias solo a veces, casi nunca o nunca. Este aspecto es clave, ya que resalta la necesidad de fortalecer el uso de una variedad de estrategias

pedagógicas que fomenten el interés por la Matemática y faciliten la comprensión y asimilación del aprendizaje, promoviendo así un proceso significativo e innovador.

Figura 15.

¿Con que frecuencia ha recibido sus clases en la modalidad a distancia de forma sincrónica?

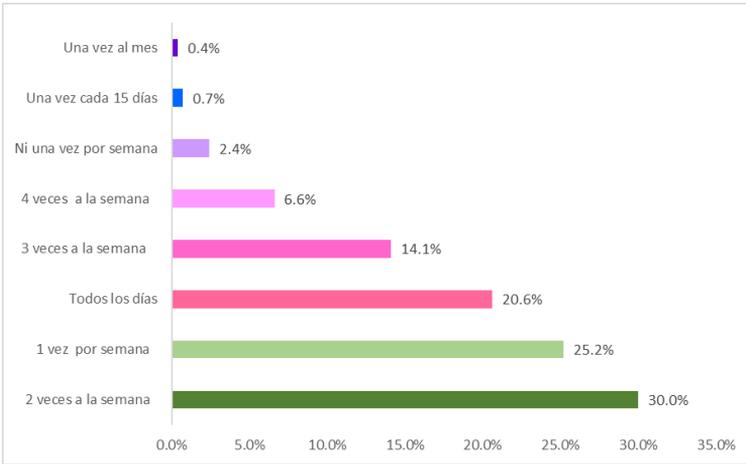


En la Figura 15 se observa que el 31,9 % de los estudiantes recibieron sus clases en la modalidad a distancia de forma sincrónica todos los días, el 22,6 % dos veces por semana y el 19,5 % una vez por semana. Por otro lado, el 26 % de los estudiantes señala que la frecuencia de sus clases sincrónicas varió entre tres o cuatro veces por semana, ninguna vez, cada 15 días o una vez al mes.

Los datos reflejan una variabilidad en la frecuencia con la que los estudiantes recibieron clases sincrónicas en la modalidad a distancia. Aunque una parte significativa tuvo contacto frecuente con sus docentes (diariamente o varias veces por semana), una proporción considerable experimentó menor regularidad, con clases esporádicas o incluso ninguna interacción sincrónica. Esto sugiere la necesidad de garantizar mayor equidad en el acceso a clases sincrónicas para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos de educación a distancia.

Figura 16.

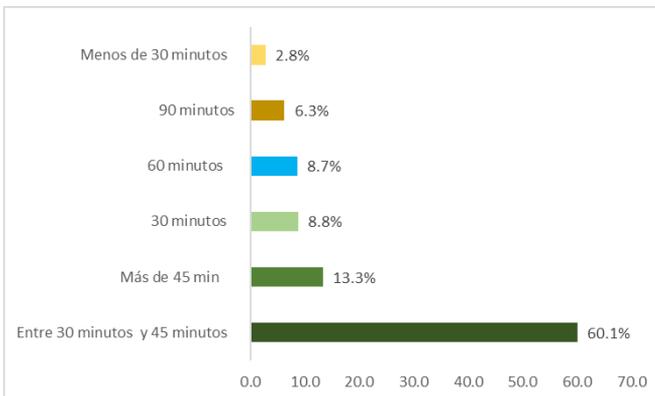
¿Cuántas Veces se les dio Seguimiento a los Talleres, Prácticas y otras actividades en el nivel de 12 grado?



En la Figura 16 se observa que el 30 % de los estudiantes recibieron seguimiento a los talleres, prácticas y otras actividades en la modalidad a distancia dos veces por semana, el 25,2 % una vez por semana y el 20,6 % todos los días. Por otro lado, el 24,2 % indicó que la frecuencia de este seguimiento varió entre tres o cuatro veces por semana, ninguna vez, cada 15 días o una vez al mes. En total, el 75,8 % de los estudiantes *recibió* algún tipo de seguimiento con una frecuencia de al menos una vez por semana, lo que resalta la importancia de mantener una supervisión constante en la modalidad a distancia para fortalecer el proceso de aprendizaje.

Figura 17.

¿Cuánto tiempo dura la clase de matemática en 12 grado?



En la Figura 17 se observa que más de la mitad de los estudiantes (60,1 %) indican que la duración de sus clases de Matemática en la modalidad a distancia oscila entre 30 y 45 minutos. En contraste, el 39,9 % reporta una variabilidad en la duración de las clases, con tiempos que van desde menos de 30 minutos hasta 90 minutos. Estos datos resaltan que la mayoría de los estudiantes recibió clases dentro de un rango moderado de tiempo, lo que puede influir en la efectividad del aprendizaje en la modalidad a distancia.

Figura 18.

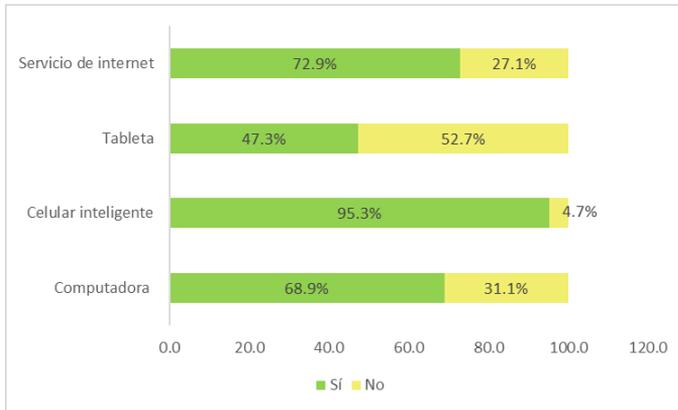
¿Cómo considera que es su aprendizaje en la modalidad a distancia en el nivel de 12 grado?



En la Figura 18 se observa que más de la mitad de los estudiantes (68,2 %) consideran que han aprendido menos en la modalidad a distancia en comparación con la presencial. El 25,1 % indica que su aprendizaje ha sido similar en ambas modalidades, mientras que una minoría (6,7 %) señala haber aprendido más a distancia que en la presencialidad. Estos datos reflejan la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de cada modalidad, destacando una preferencia por la enseñanza presencial. Este es un aspecto clave para que las autoridades educativas implementen estrategias didácticas y evaluativas que potencien el aprendizaje en la educación a distancia, fortaleciendo así la formación docente en este contexto

Figura 19.

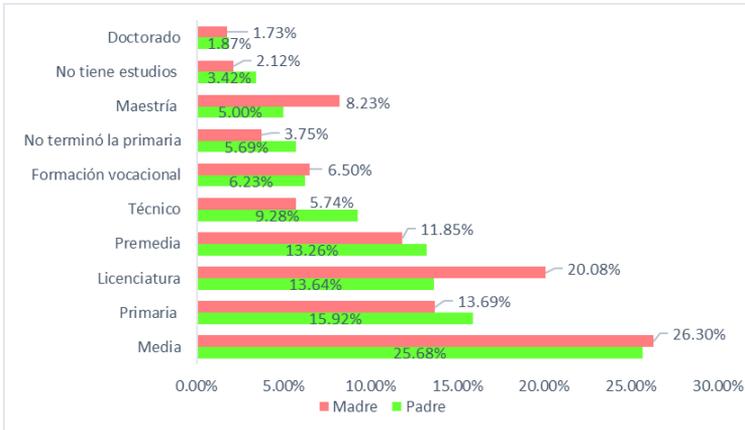
¿Cuenta en su casa con los siguientes recursos 12 grado?



En la Figura 19 se observa que el 95,3 % de los estudiantes cuentan con un celular inteligente en casa, el 72,9 % tienen acceso a internet y el 68,9 % disponen de una computadora. Sin embargo, el 52,7 % de los estudiantes no cuenta con una tableta. La herramienta más utilizada para el aprendizaje es el celular inteligente, mientras que la computadora es menos utilizada. Es importante destacar que la mayoría de los participantes en este estudio provienen de áreas urbanas y cuentan con acceso a internet, lo que ha facilitado su participación. No obstante, la representación de estudiantes de zonas rurales e indígenas fue significativamente baja, lo que dificulta una comparación equitativa. Esta brecha digital plantea un desafío en el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 en cuanto a la equidad en el acceso a recursos digitales para la educación.

Figura 20.

¿Cuál es el nivel educativo más alto aprobado por tu papá y tu Madre de los acudidos de 12 grado?



En la Figura 20 se observa que el nivel educativo más alto alcanzado por los padres de los estudiantes de 12° grado varía considerablemente. El 25,68 % de los padres ha alcanzado el nivel de educación media, seguido por un 15,92 % con nivel de primaria, un 13,64 % con licenciatura, un 13,26 % con premedia y un 9,28 % con formación técnica. En menor proporción se encuentran otros niveles educativos, como formación vocacional, maestría, no haber terminado la primaria, no tener estudios y doctorado, siendo este último el menos frecuente (1,87 %).

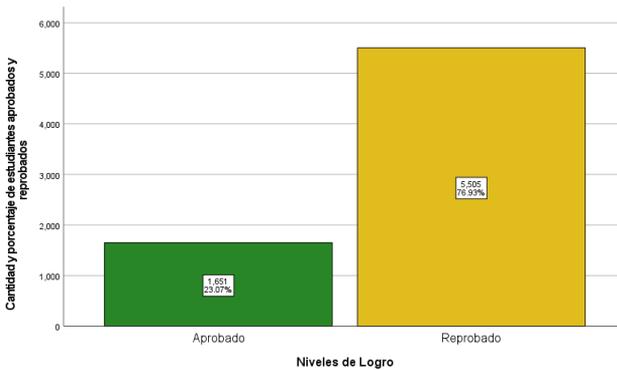
Por otro lado, el nivel educativo de las madres sigue una tendencia similar, con algunas diferencias. El 26,30 % ha alcanzado la educación media, el 20,08 % tiene una licenciatura, el 13,69 % cuenta con nivel primario y el 11,85 % con premedia. Además, el 28,07 % de las madres se encuentra en niveles que incluyen educación técnica, formación vocacional, no haber terminado la primaria, no tener estudios, maestría y doctorado, siendo este último el menos común (1,73 %).

Estos datos reflejan una ligera tendencia a que las madres alcanzan mayores niveles de educación superior en comparación con los padres, especialmente en el nivel de licenciatura. Sin embargo, en el nivel técnico, los padres presentan un porcentaje más alto que las madres.

LOGROS DE APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE 12°

Figura 21.

Cantidad y porcentajes de estudiantes aprobado y reprobados.



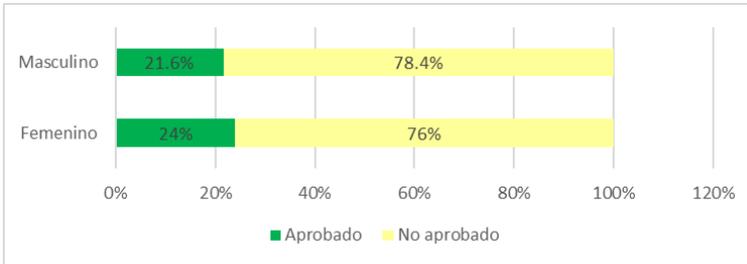
En la Figura 21 se presentan los resultados en Matemática de los estudiantes de 12° grado según su nivel de logro. Se observa que el 76,93 % de los estudiantes no logró alcanzar los aprendizajes fundamentales para su grado escolar. Esto evidencia un desafío significativo en el fortalecimiento de sus conocimientos y habilidades matemáticas para garantizar un aprendizaje significativo en niveles posteriores.

Entre los contenidos que requieren mayor atención se encuentran: la ley de los signos, eliminación de paréntesis, productos notables, factorización, ley del seno y coseno, teorema de Thales, desigualdades lineales y cuadráticas, valor absoluto, funciones algebraicas (dominio y codominio), problemas de interpretación y aplicación, límites y derivadas.

El reto radica en cerrar las brechas existentes en el desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal de los estudiantes, asegurando estrategias de enseñanza que les permitan reforzar su comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos esenciales.

Figura 22.

Porcentajes de estudiantes aprobado y reprobados según sexo



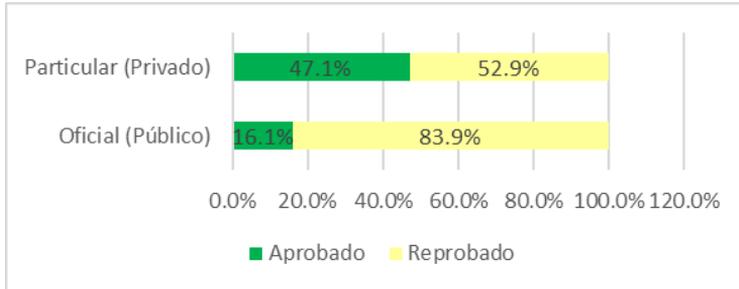
Los resultados reflejan que, aunque el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el nivel esperado en Matemática es bajo en ambos sexos, las mujeres presentan un ligero mejor desempeño que los hombres (24 % frente a 21,6 %, respectivamente). Sin embargo, la mayoría de los estudiantes, sin distinción de género, se encuentran en el nivel de no aprobados.

Esta brecha del 2,4 % a favor del sexo femenino sugiere que, si bien hay diferencias, el desafío en el aprendizaje de Matemática es generalizado. Esto resalta la necesidad de implementar estrategias de enseñanza que refuercen el desarrollo de competencias matemáticas en todos los estudiantes, independientemente de su género.

Este hallazgo, reflejado en las Figuras 21 y 22, es coherente con los resultados de PISA, donde solo el 19 % de los estudiantes panameños alcanzaron los niveles esperados en Matemática. Esto sugiere que las dificultades en esta asignatura no son un problema aislado, sino parte de una tendencia más amplia dentro del sistema educativo del país. Estos resultados resaltan la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas y didácticas innovadoras para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y cerrar las brechas en el rendimiento académico. En este sentido, Auriolés (2021) advierte que las herramientas digitales, por sí solas, no son una solución universal, ya que su efectividad depende de la creatividad, el enfoque y la capacidad del docente para integrarlas adecuadamente en el proceso de aprendizaje.

Figura 23.

Porcentajes de aprobado y reprobado por financiamiento escolar



En la figura 23 se muestra lo siguiente:

- El 47,1% de los estudiantes de escuelas de financiamiento particular se ubica en el nivel esperado para su grado (aprobados), aunque la mayoría sigue estando en el nivel de no aprobados.
- Solo el 16,1% de los estudiantes de escuelas de financiamiento oficial alcanza el nivel esperado para su grado, mientras que la mayoría se encuentra en el nivel de no aprobados.
- En consecuencia, los estudiantes de escuelas de financiamiento particular presentan un 31% más de aprobados en comparación con los de financiamiento oficial.

En términos generales, los estudiantes de colegios privados obtuvieron un mejor desempeño que aquellos de escuelas oficiales. Sin embargo, el desafío sigue siendo fortalecer los aprendizajes en Matemática en ambos sectores, con especial atención en el sistema de educación pública.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio reflejan una realidad preocupante sobre el rendimiento en Matemática, evidenciando deficiencias en los aprendizajes que afectan la transición a niveles superiores de educación. Estos hallazgos son coherentes con investigaciones previas, como la de Igualada (2019), quien concluyó que la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad reprueban la prueba de admisión y los cursos de Matemática en el área científica. De igual forma, Portugal (2021) identificó una relación significativa entre el rendimiento académico y el nivel de pensamiento lógico-matemático, indicando que la mayoría de los

estudiantes operan en un nivel concreto de pensamiento, lo que limita su capacidad para abordar contenidos matemáticos abstractos.

Asimismo, el estudio de Igualada, Portugal, Garcés y Smith (2021) concluyó que tanto hombres como mujeres obtuvieron desempeños similares en Matemática, ubicándose mayormente en los niveles de logro muy bajo y bajo. Este estudio refleja una tendencia similar, donde los estudiantes de 12° grado no lograron alcanzar los aprendizajes requeridos en áreas fundamentales como aritmética, álgebra, cálculo diferencial, estadística y trigonometría, lo que resalta la necesidad urgente de fortalecer estas competencias.

A nivel internacional, este estudio se alinea con los resultados de pruebas estandarizadas como PISA, donde solo el 19% de los estudiantes panameños alcanzaron los niveles mínimos esperados en Matemática, evidenciando que las dificultades en esta área no son solo un problema local, sino parte de una deficiencia estructural del sistema educativo. Del mismo modo, en la evaluación CRECER, el rendimiento en Matemática de los estudiantes de tercer grado mostró que el 49% se encontraba en los niveles más bajos (muy bajo y bajo), mientras que en la prueba ERCE-2019, el 68,4% de los estudiantes de tercer grado y el 72,2% de sexto grado solo lograron realizar tareas del primer nivel. Estos resultados reafirman que las dificultades en Matemática se presentan desde los primeros años de escolaridad, afectando el desempeño en grados superiores.

Es evidente que este hallazgo refuerza la brecha de aprendizaje entre los estudiantes de instituciones de financiamiento particular y oficial, evidenciando que aquellos que asisten a colegios privados tienen una mayor probabilidad de alcanzar los niveles esperados en Matemática. Esto puede estar relacionado con factores como el acceso a más recursos educativos, estrategias pedagógicas diferenciadas y un mayor acompañamiento académico.

Es imprescindible que estudiantes, padres de familia, docentes y directivos trabajen en conjunto mediante actividades de monitoreo académico, promoviendo la mejora continua del desempeño estudiantil.

Además, se deben reforzar otros aspectos clave del entorno educativo, como el dominio de otros idiomas, en especial el inglés, la satisfacción de los estudiantes en la gestión administrativa, el uso de

estrategias pedagógicas y motivacionales, y la comunicación con directivos, orientadores y el equipo psicopedagógico. Es crucial fortalecer estos elementos para garantizar un ambiente de aprendizaje más inclusivo y participativo.

Este estudio evidencia la necesidad de mejorar los aprendizajes en Matemática a través de diversas estrategias. **Primero**, se recomienda revisar políticas educativas, invertir en la formación docente, programas, proyectos y garantizar equidad en recursos didácticos y digitales. **Segundo**, se sugiere el trabajo colaborativo entre actores educativos para fortalecer la transición de aprendizaje y garantizar calidad. **Tercero**, es crucial que los programas de Matemática sean concretos y correlacionados, abordando cálculos mentales, operaciones básicas, interpretación de datos y gráficos, ley de los signos y geometría. **Cuarto**, se deben reforzar habilidades clave como factorización, ecuaciones e inecuaciones, el análisis aleatorio y combinatorio, resolución de problemas aritméticos reales y cálculo diferencial (funciones y gráficas). **Quinto**, los estudiantes de escuelas privadas mostraron un mejor desempeño que los de escuelas oficiales, lo que resalta la necesidad de programas de nivelación y de investigaciones en áreas rurales para evaluar el acceso a internet, dado que la participación de estudiantes en este estudio fue limitada.

Finalmente, se sugiere continuar investigando la variable del rendimiento académico junto con factores como la percepción hacia la matemática, el acceso a internet en las áreas rurales y la comunicación entre directivos, orientadores y el gabinete psicológico, dado que este aspecto fue calificado por los estudiantes con un porcentaje inferior al 55%. Asimismo, es fundamental analizar el contexto socioeconómico, empleando metodologías más profundas.

REFERENCIAS

Astudillo, M. (2016). La configuración didáctica de las estrategias de enseñanza con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas pedagógicas de las ingenierías. *Education in The Knowledge Society (EKS)*, 17(2), 109-131. doi:10.14201/eks2016172109131.

- Auriolos, M. E. W. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (18), 127-139. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/575/333>
- Bernal, César A. (2006). “Metodología de la Investigación”; Editorial Pearson. Segunda edición; México.
- Cabero-Fayos, I., y Muñoz, M. (2021). Una pedagogía virtual desde la didáctica de las matemáticas. *Utopía y Praxis Latinoamericana: Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social*, 27(96), 1–10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5790318>
- Clark, H. (2015). Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Recuperado de https://catesco.org/wp-content/uploads/2019/04/ED2030_DeclaracioIncheonCAT.pdf
- Conde-Carmona, R., Fontalvo, A., y Padilla-Escorcía, I. (2021). El uso de la tecnología en la enseñanza del límite, para el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en tiempos de Pandemia. *Revista Educación y Ciudad*, 41, 147–170. <https://doi.org/10.36737/01230425.N41.2496>
- Decreto ejecutivo N° 810, (de 11 de octubre de 2010), por el cual se divide el año en tres (3) periodos denominados trimestres, se establecen las regulaciones sobre inscripción, calificación, promoción, recuperación de asignatura, reprobados, ausencia, tardanza de los estudiantes en los centros educativos oficiales y particulares. *Gaceta oficial del estado. Panamá*, 11 de octubre 2010, núm. 26640-B, pp. 3-9.
- Iguialada Cortez, V. (2019). Área numérica y rendimiento académico en las asignaturas de Matemática de la Facultad de Ciencias

Naturales, Exactas y Tecnologías. CRUA”. [Tesis de maestría, Universidad de Panamá].

Igualada, V., Garces, G., Portugal, T. y Smith, R. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en matemática de los estudiantes de 12° en épocas de pandemia, Panamá 2020.

MEDUCA (2020). Decreto ejecutivo N° 564 “Establece el calendario a distancia no presencial”. Panamá.

MEDUCA. (2020). Programas de currículo priorizado de educación media académica. República de Panamá. Recuperado el 12 de septiembre de 2020, de http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/matematica_10deg_11deg_12deg.pdf

Mined. (2017). Instructivo para las pruebas formativas mensuales Español y Matemática. Honduras. Recuperado el 2 de noviembre de 2020, de <https://lasfloreseduc.files.wordpress.com/2017/07/instructivo-pruebas-formativas-1c2b0.pdf>. Pag. 2-56

Mined. (2017). Instructivo para las pruebas formativas mensuales Español y Matemática. Honduras. Recuperado el 2 de noviembre de 2020, de <https://lasfloreseduc.files.wordpress.com/2017/07/instructivo-pruebas-formativas-1c2b0.pdf>. Pag. 2-56

–OCDE–, O. p. (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas, Lectura y Ciencias. Traducción al español por la OCDE. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Versión digital. PDF. .

on-7758800%20(2).pdf

Pilamunga, E., y Saquina, S. (2019). Uso de la tecnología m- learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de

matemática. [Tesis de maestría , Universidad Técnica de Ambato. Ecuador]. pp.201 <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29770>

Portugal, T. (2021). Relación entre el nivel del pensamiento lógico matemático y en el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de 12° bachiller en ciencias.[Tesis de maestría, Universidad de Panamá]

Reimers, F. y Schleicher, A. (2020). Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19. CIAE, Universidad de Chile, OCDE. Recuperado de <https://oei.hn/uploads/files/news/Science/244/informe-un-marco-para-guiar-respuesta-educativa-ala-pandemia-del-covid-19.pdf>

Sánchez-Restrepo, H. y Carmona-Soto, M.B. (2021). Crecer 2018 en Panamá: Resultados del aprendizajes en Matemática y Español en los primeros años (Informe). Ministerio de Educación. Panamá.

UNESCO. (2015). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Publicación Naciones Unidas.

UNESCO-OREALC. 2021. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) Reporte nacional de resultados Panamá.

UNESCO-PANAMÁ. (2021). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Panamá Educación de calidad*. Obtenido de <https://panama.un.org/es/sdgs/4>

BIODATA

VIENBENIDA IGUALADA CORTEZ: Licenciada en Matemática con maestrías en Matemática Educativa, Administración Educativa, Métodos de Investigación y Evaluación Educativa, y Entornos Virtuales de Aprendizaje (Universidad de Panamá). Además, posee una maestría en Medición, Evaluación e Investigación (Summa Cum Laude, UVG) y es egresada del doctorado en Educación con especialización en Investigación (Universidad del Istmo-Panamá). Postgrado en Matemática Educativa (IPLAC). Docente de secundaria (2000-2010), subdirectora del Colegio Padre Segundo Familiar Cano (2011-2013) y supervisora regional de Matemática (2013-2020). Coordinadora de Aprendizaje/Investigación en la Dirección Nacional de Evaluación (2020-2022). Profesora Titular II-TC en la Universidad de Panamá desde 2023 (docente desde 2004). Ha presentado más de 15 ponencias internacionales (RELME-CIAEM) y conferencias nacionales, incluyendo el SICA en Costa Rica (2021). Ha publicado investigaciones y artículos en UP y UDELAS, y actualmente es investigadora principal en dos estudios en la Universidad de Panamá.

GINA GARCÉS RUÍZ: Estudiante de Doctorado en Educación de la Universidad Especializada de las Américas, Maestría en Métodos de Investigación y Evaluación Educativa de la Universidad de Panamá, Postgrado en Evaluación y Acreditación de la Educación Superior de la UDELAS, Maestra de primera enseñanza. Docente de educación primaria, consejera evaluadora de la comisión técnica de evaluación del CONEAUPA del 2010 al 2014, actualmente es directora nacional de evaluación educativa de Ministerio de Educación de Panamá y docente de la UDELAS.