COMPENDIO MATEMÁTICO I PAC 2026

SECCIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS MATEMÁTICAS
UPNFM-CURSPS

Autoridades Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Dra. Lexy Concepción Medina Mejía
Rectora

Dra. Ana Melissa Merlo Romero
Vicerrectora Académica

Dr. José Hernán Montufar Chinchilla
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Dr. José Darío Cruz Zelaya
Vicerrector Administrativo

Dr. Carlos Gerardo Aguilar Núñez
Vicerrector de Educación Abierta y a Distancia

Dr. Hermes Alduvín Díaz Luna
Vicerrector de Internacionalización

Dr. Bartolomé Chinchilla Chinchilla
Vicerrector de Vida Estudiantil

M. Sc. Karen Eugene Amador Sierra
Secretaria General

M. Sc. Jaime Leonel García
Director Centro Universitario Regional de San Pedro Sula

M. Sc. Alba Rosa González
Decana Facultad de Ciencias Básicas

Sección Académica de Ciencias Matemáticas

M. Sc. Mario Roberto Canales Villanueva
Jefe de Sección Académica de Ciencias Matemáticas CURSPS

M. Sc. Juan Pineda
Secretario

Dr. Edgar Vásquez Alberto
M. Sc. Geovanni Javier Andino Sevilla
M. Sc. Fray Valentín Cloter
M. Sc. Juan Carlos Iglesias
M. Sc. Nora Zulema Chinchilla
M. Sc. Rafael Antonio Hernández
M. Sc. Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Edición y Diseño

M. Sc. Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Publicado el 2 de mayo de 2026

Introducción

El Compendio Matemático I PAC 2026 constituye una recopilación académica fundamental, elaborada por la Sección de Ciencias Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán en el Centro Universitario Regional de San Pedro Sula (UPNFM–CURSPS). Esta obra es el resultado del esfuerzo académico desarrollado por docentes y estudiantes de esta unidad académica.

Este compendio reúne 2 resúmenes y 3 ensayos derivados de las Conferencias Magistrales celebradas el jueves 12 de marzo de 2026, en el marco de la conmemoración anticipada del Día Internacional de las Matemáticas (Día de Pi). Sin embargo, debido a factores externos, las 2 conferencias de los estudiantes de análisis numérico se pospusieron para el día 19 de marzo de 2026. Durante estas jornadas, se presentaron diversas ponencias que abordaron la intersección entre el rendimiento académico, la tecnología y las ramas puras de la disciplina.

Este trabajo busca dejar constancia del rigor académico y la capacidad expositiva de nuestros estudiantes, docentes e invitados, tales como: los estudiantes de análisis numérico del I PAC 2026, los docentes M. Sc. Fray Cloter y el M. Sc. Geovanni Andino, y el docente invitado de la jornada: M. Sc. Franklin Fugón.

Contenido del compendio

1. π en Olimpiadas de Matemáticas… p. 5

M. Sc. Franklin Saul Fugón

2. La encriptación de datos: Una visión desde la teoría de números… p. 13

M. Sc. Fray Cloter

3. ¡Celebremos el Día de Pi (π)! Explorando el número más famoso del mundo… p. 23

M. Sc. Geovanni Javier Andino

4. Relación entre el tiempo dedicado a la práctica y estudio de la matemática en el rendimiento académico… p. 28

Claudia Isabel Vásquez Gámez, Douglas Jonatan Rodríguez Hernández, Eloina Mireya Flores Seren, Elsa Melissa Morales, Flor de María Guifarro Bueso, Nataly Grissell García López

5. Relación entre el tiempo dedicado a la práctica y estudio de la matemática en el rendimiento académico… p. 39

Claudia Isabel Vásquez Gámez, Douglas Jonatan Rodríguez Hernández, Eloina Mireya Flores Seren, Elsa Melissa Morales, Flor de María Guifarro Bueso, Nataly Grissell García López.

6. Momentos de la actividad… p. 51

π en Olimpiadas de Matemáticas

M. Sc. Franklin Saul Fugón

fsfugonr@e.upnfm.edu.hn

Introducción

El estudio de las matemáticas generalmente se percibe como un proceso activo en el que el estudiante construye su propio conocimiento a partir de experiencias, problemas y contextos significativos. Dentro de este vasto panorama, pocos conceptos poseen la mística, la ubicuidad y la profundidad del número π. Definido fundamentalmente como la razón entre la longitud de una circunferencia y su diámetro, π trasciende la mera geometría elemental para convertirse en un pilar del análisis matemático y la teoría de números.

En el contexto de las Olimpiadas de Matemáticas, este número no solo aparece como una constante en fórmulas de área y perímetro, sino como un vehículo para desarrollar el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de abstracción de los estudiantes más talentosos del sistema educativo.

Para comprender el papel de en las competencias de alto rendimiento, es imperativo revisar primero su naturaleza matemática. Las fuentes lo definen como un número irracional, lo que implica que su expansión decimal es infinita y no periódica, y como un número trascendental, lo que significa que no es raíz de ningún polinomio con coeficientes racionales. Estas propiedades no son meras curiosidades; establecen la base de problemas complejos donde la precisión y la aproximación juegan roles distintos.

Las Olimpiadas Matemáticas, tales como la Olimpiada Hondureña de Matemáticas (OHM), la Olimpiada de Matemáticas de Puerto Rico (OMPR) y la Olimpiada Infantil de Matemáticas de Educación Básica (OIMEB), se distancian del currículo escolar tradicional principalmente porque las olimpiadas exigen un desarrollo del razonamiento geométrico mucho más exigente, la creatividad y la capacidad de resolver problemas complejos.

El dominio de estos problemas no solo prepara a los jóvenes para la competencia, sino que fomenta una construcción sólida del conocimiento matemático que será fundamental en su formación académica superior.

Datos Curiosos de π

El número π es una constante de mucha relevancia en el área de las ciencias matemáticas a continuación se presentan algunos datos curiosos sobre ella:

- El Día Internacional de π se celebra el 14 de marzo (3/14);

Porque coincide con las primeras cifras de $\pi = 3.14$

- El número π es un número irracional;

Lo que implica que su expansión decimal es infinita y no periódica (No puede expresarse como una fracción exacta).

- π es un número transcendental;

Lo que significa que no es raíz de ningún polinomio con coeficientes racionales.

- π presente en la identidad de Euler $e^{i\pi} + 1 = 0$;

Esta identidad vincula cinco de las constantes más importantes de las matemáticas

- El día de π coincide con el natalicio de Albert Einstein;

Einstein nace un 14 de marzo de 1879 en la ciudad de Ulm, Alemania.

- El día de π coincide con el fallecimiento de Stephen Hawking;

Hawking muere un 14 de marzo de 2018 en la ciudad de Cambridge, Reino Unido.

- Día de aproximación de π;

Existe también este día, celebrado el 22 de julio (22/7) otra fracción que aproxima a π.

- Se han calculado trillones de dígitos de π;

Gracias a supercomputadoras, aunque en la práctica bastan con unas pocas cifras para cálculos.

- William Jones introduce el símbolo π:

Pero en realidad Leonhard Euler fue quien lo populariza y lo hace universal.

El papel de π en la Geometría de Olimpiadas Matemáticas

En el contexto de las Olimpiadas de Matemáticas, el número π ocupa un lugar central en la resolución de problemas geométricos, no solo por su carácter universal como constante matemáticas, sino también por la riqueza de conexiones que establece entre distintas áreas del conocimiento. En primer lugar π aparece de manera natural en problemas relacionados con circunferencias, áreas y longitudes de arcos, donde los participantes deben demostrar precisión en el manejo de fórmulas clásicas como: $C = 2\pi r$ o $A = \pi r^2$

Además π trasciende el mero cálculo, en competencias de alto nivel como lo son las Olimpiadas de Matemáticas; π se convierte en un puente conceptual que obliga a los estudiantes a comprender la estructura profunda de las figuras geométricas y a relacionar propiedades métricas con razonamientos más abstractos. Por ejemplo, en problemas que involucran polígonos inscritos y circunscritos.

En las Olimpiadas, los problemas que involucran π suelen estar diseñados para evaluar la capacidad de los concursantes de articular distintos enfoques: desde la aplicación directa de fórmulas hasta la construcción de argumentos rigurosos basados en simetrías, semejanzas y transformaciones geométricas. Por ejemplo, un problema puede requerir calcular el área de una región delimitada por arcos de circunferencia y segmentos rectilíneos, lo que obliga a descomponer la figura en partes y a reconocer cómo π interviene en cada componente.

A continuación, se presentan algunos tópicos generales que están presentes en problemas geométricos de competencias de Olimpiadas Matemáticas

- Problemas de ángulos
- Problemas de triángulos y cuadriláteros
- Problemas de áreas
- Congruencia y semejanza
- Descomposición y construcción
- Problemas de demostración

Finalmente, el papel de π en la Geometría de Olimpiadas Matemáticas refleja la esencia misma de estas competencias: la búsqueda de soluciones elegantes, la valoración de la belleza matemática y la capacidad de transformar un símbolo aparentemente simple en un universo de posibilidades.

Estrategias de resolución de problemas con círculos en Olimpiadas Matemáticas

La resolución de problemas geométricos en contextos como la Olimpiada de matemática exige no sólo conocimientos técnicos sino también el uso de estrategias que permiten abordar situaciones complejas de forma eficiente y creativa en este sentido la estrategia métrica se convierte en herramientas fundamentales para los estudiantes, ya que facilitan la construcción de soluciones mediante razonamientos visuales, espaciales y deductivos. Estas estrategias geométricas permiten reorganizar o reinterpretar el problema desde una perspectiva más manejable, además no sólo potencian el rendimiento de competencia académica, sino que también evidencia en el nivel de desarrollo del razonamiento geométrico de los participantes.

Tabla 1. Estrategias geométricas para la resolución de problemas en Olimpiadas de Matemáticas

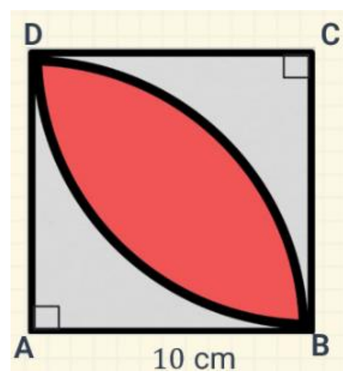
Estrategia	Autor
1. Elaborar una figura	✓ Pólya, G. (1965) ✓ Schoenfeld, A. (1985)

2. Búsqueda de patrones	✓ Nieto Said, J.H. (2004a) ✓ De Guzmán, M. (1996)
3. Introducir elementos auxiliares (uso de una variable)	✓ Santos Trigo, L. M. (2010) ✓ De Guzmán, M. (1996)
4. Introducir elementos auxiliares (Construcciones auxiliares)	✓ Schoenfeld, A. (1985) ✓ Pólya, G. (1965)
5. Problemas de demostración	✓ Nieto Said, J.H. (2004a) ✓ Santos Trigo, L. M. (2010)

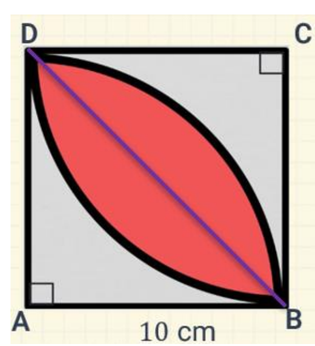
Nota. Elaboración propia

Enseñanza de π a través de problemas olímpicos

P5-Sexto Grado – V OIMEB 2024



<u>Problema 5:</u> En la figura de la derecha, calcule el área sombreada considerando que el lado del cuadrado mide $10\ cm$



<u>Solución:</u>

Lo primero que debe hacerse es una construcción auxiliar (diagonal BD) para notar que se puede calcular un segmento circular encontrando el área del cuarto de círculo y restándole área del ΔABD

$$A_{sc} = \frac{1}{4}A_C - A_T$$

$$A_{sc} = \frac{1}{4}\pi r^2 - \frac{1}{2}bh$$

$$A_{sc} = \frac{1}{4}\pi(10cm)^2 - \frac{1}{2}(10cm)(10cm)$$

$$A_{sc} = \frac{1}{4}\pi(100cm^2) - \frac{1}{2}(100cm^2)$$

$$A_{sc} = 25\pi cm^2 - 50cm^2$$

Luego notamos que el área sombreada delimitada por el arco y el segmento de línea (diagonal BD) es simétrica es decir son dos áreas completamente iguales, es por ellos que ahora para encontrar el área sombreada se duplica el área encontrada en el paso anterior;

$$A_s = 2A_{sc}$$

$$A_s = 2(25\pi cm^2 - 50cm^2)$$

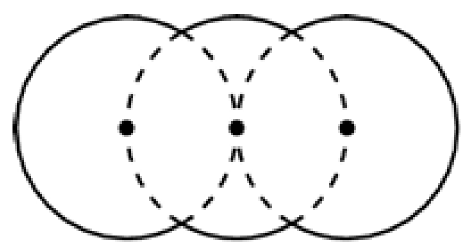
$$A_s = 50\pi cm^2 - 100cm^2$$

$$A_s = (50\pi - 100)cm^2$$

Obteniendo así que el área sombreada solicitada es:

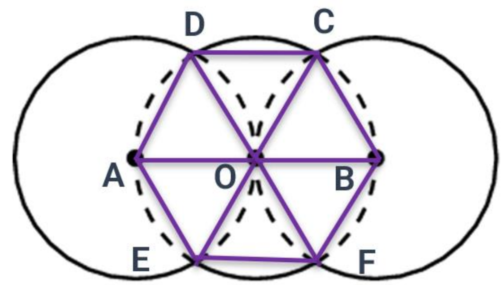
$$A_s = (50\pi - 100)cm^2$$

P12 - Nivel Medio – OMPR 2019



<u>Problema 12:</u> La siguiente figura está hecha de partes de tres círculos iguales de radio R, que tiene sus centros en una línea recta. El círculo central pasa por los centros de los otros dos, como se muestra. ¿Cuál es el perímetro de la figura?

<u>Solución:</u>



Sean A, O y B los centros de los círculos, y C, D, E, F los puntos de intersección de estos círculos, como se muestra en la figura:

Observemos que $AD = AO = OD = OC = OB = BC = r$, la medida del radio en común.

Con lo anterior, tenemos que los triángulos AOD y COB son equiláteros, lo que implica que los arcos (menores) $\widehat{AD} = \widehat{DC} = \widehat{CB}$ y son iguales a $\frac{1}{6}$ de la circunferencia.

Con el mismo razonamiento, se puede deducir que $\widehat{EF}$ es $\frac{1}{6}$ de la circunferencia y los arcos mayores $\widehat{DE}$ y $\widehat{CF}$ miden $\frac{2}{3}$ de la circunferencia.

Por lo tanto, el perímetro de la figura es:

$$C = \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{2}{3}\right) 2\pi r$$

$$C = \left(\frac{10}{6}\right) 2\pi r$$

$$C = \frac{10}{3}\pi r$$

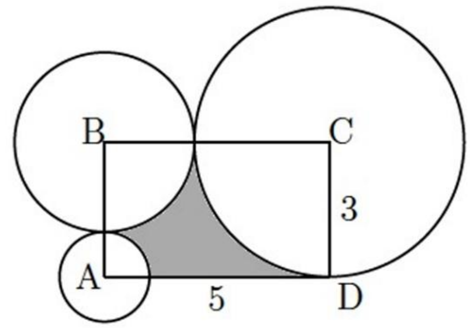
Obteniendo así que el perímetro de la figura es:

$$C = \frac{10}{3}\pi r$$

P1- Nivel Básico – II Ronda OHM 2020

Ejercicio propuesto:

Sea $ABCD$ un rectángulo. Se dibujan tres circunferencias tangentes con centros en A, B y C, como se muestra en la figura. Determine el área de la región sombreada.



Referencias Bibliográficas

Fugón Reyes, F. S. (2025). Desarrollo del razonamiento geométrico mediante resolución de problemas en estudiantes de olimpiadas de matemáticas: Una construcción desde Van Hiele y Pólya (Tesis de maestría). UPNFM, San Pedro Sula, Honduras.

Olimpiada Matemática de Puerto Rico. (s.f.): https://ompr.pr.com

Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [título original: *How To Solve It?*]. México: Trillas.

Revista de Matemáticas Aleph. (s. f.). Sección Académica de Ciencias Matemáticas UPNFM CURSPS. https://matematicasaleph.com/

La encriptación de datos: Una visión desde la teoría de números[1]

M. Sc. Fray Cloter

fcloter@upnfm.edu.hn

¿Qué es la criptografía?

Es la práctica de cifrar la información transmitida para que solo pueda ser interpretada por el destinatario.

> En los tiempos modernos, la criptografía se convirtió en un eje crítico de la ciberseguridad. Desde proteger los mensajes personales cotidianos y la autenticación de firmas digitales hasta proteger la información de pago para compras en línea e incluso proteger datos y comunicaciones gubernamentales ultrasecretos, la criptografía hace posible la privacidad digital. (Schneider, s.f.)

Orígenes Antiguos

1. Antiguo Egipto (1900 a.C.): Uno de los primeros usos de la criptografía se encuentra en jeroglíficos no estándar tallados en monumentos, que no eran intentos serios de comunicación secreta, sino más bien para crear misterio.
2. Mesopotamia (1500 a.C.): Se encontraron tabletas de arcilla con escritura cifrada, que se cree que contenían recetas secretas, lo que podría considerarse un secreto comercial.
3. Grecia y Roma: El cifrado César, atribuido a Julio César, es un método de sustitución donde cada letra se desplaza u n número fijo en el alfabeto. Este método fue utilizado para asegurar comunicaciones militares

Edad Media y Moderna

1. Máquina Enigma (Siglo XX): Durante la Segunda Guerra Mundial, Alemania utilizó la máquina Enigma p ara cifrar sus comunicaciones.

[1] Contenido extraído de la diapositiva de la conferencia brindada.

Su complejidad y el cambio diario de configuraciones hicieron que fuera extremadamente difícil de descifrar.

2. Criptografía Clásica: Hasta el siglo XX, la criptografía se basaba en métodos manuales y mecánicos. La invención de máquinas más complejas permitió métodos de cifrado más sofisticados.

Era Digital

1. Criptografía Moderna: Con la llegada de la computación, se desarrollaron sistemas de cifrado más complejos, como el algoritmo RSA, que permite la criptografía de clave pública. Este avance revolucionó la forma en que se asegura la información en la era digital.
2. Impacto en la Historia: La criptografía ha influido en eventos históricos significativos, como la entrada de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial, gracias a la interceptación de comunicaciones cifradas.

Matrices e encriptación

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

¿Qué letra le corresponde al número 30?

¿Qué letra le corresponde a la suma K + K?

¿Qué letra le corresponde al producto B·C?

Sistema Binario (Base 2)

Solo usa 2 símbolos: 0 1

- 0 significa "apagado"
- 1 significa "encendido"

Ejemplo:

1 0 1 1 0 =

$$1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

Operación	Resultado
1×16	= 16
0×8	= 0
1×4	= 4
1×2	= 2
0×1	= 0
Total:	22

Binario: $10110 \rightarrow Decimal: = 22$

Sistema Hexadecimal (Base 16)

Usa 16 símbolos: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

- Valores 0–9: 0–9
- Valores 10–15: A–F

Ejemplo:

7 A 3 F=

$$7 \times 16^3 + A(10) \times 16^2 + 3 \times 16^1 + F(15) \times 16^0$$

Operación	Resultado
7×4096	= 28672
10×256	= 2560
3×16	= 48

15×1	= 15
Total:	31295

Hexadecimal: $7A3F$ → Decimal: = 31295

Cuerpo de Galois

Un cuerpo de Galois, denotado como $GF(p^n)$, es una estructura matemática finita con p^n elementos, donde:

- p: Es un número primo.
- n: Es un número entero positivo.
- Función: Permite realizar aritmética modular dentro de un conjunto finito de elementos.
- Ejemplo: $GF(3) = \{0, 1, 2\}$.

El Cuerpo $GF(2^8)$

Este cuerpo es fundamental en informática ya que representa exactamente un byte.

- Elementos: Hay $2^8 = 256$ elementos.
- Aritmética: Se realiza sobre el conjunto $F_{\{256\}} = \{0, 1, \ldots, 255\}$.
- Operaciones disponibles: Suma, Resta, Multiplicación e Inverso.
- Representación: Los elementos se representan como polinomios de grado máximo 7: $\{0, 1, x, x^2, \ldots, x^7\}$.

Representación Polinomial de un Byte

Un byte expresado en binario como $(a_7\, a_6 \ldots a_0)_2$ se traduce al siguiente polinomio:

$$a_7x^7 + a_6x^6 + \cdots + a_1x + a_0$$

Ejemplo: El valor binario 11001010 se representa como:

$$x^7 + x^6 + x^3 + x$$

Aritmética Modular en $GF(2^8)$

Para mantener los resultados dentro del cuerpo, se utiliza un polinomio irreducible $m(x)$. Según la imagen:

$$m(x) = x^8 + x^2 + x^3 + x + 1$$

1. *Suma (Operación XOR)*

La suma de polinomios en este campo equivale a la operación lógica XOR bit a bit.

- Ejemplo polinomial: $(x^3 + x + 1) + (x^2 + x) = x^3 + x^2 + 1$
- Ejemplo binario: $1011\ XOR\ 0110 = 1101$

2. *Multiplicación*

Se realiza la multiplicación normal de polinomios y luego se calcula el residuo (módulo) respecto a $m(x)$

- Ejemplo: $(x + 1)(x^2 + 1) = x^3 + x^2 + x + 1\, mod_{\{m(x)\}}$
- Otro ejemplo: $0011 \times 0101 \equiv (x^3 + x^2 + x + 1)\, mod_{\{m(x)\}}$

Convertir el nombre a números (bytes)

En computación cada carácter se representa con un byte (8 bits).

Letra	ASCII	Binario
F	70	01000110
R	82	01010010
A	65	01000001
Y	89	01011001

Entonces FRAY se convierte en el vector de bytes: (70, 82, 65, 89).

Cada uno de estos valores pertenece al campo $GF(2^8)$ porque este tiene 256 elementos (0–255).

Podemos escribir el nombre FRAY como un vector:

$$v = \begin{pmatrix} 70 \\ 82 \\ 65 \\ 89 \end{pmatrix}$$

1. **Elegir una matriz clave en $GF(2^8)$**

Escogemos una matriz de cifrado (clave):

$$K = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Las operaciones no son las usuales:

- la suma es XOR
- la multiplicación es multiplicación en $GF(2^8)$

¿Qué significa XOR?

XOR significa "exclusive OR" (O exclusivo).

Compara dos bits y da 1 solo cuando son diferentes.

Bit A	**Bit B**	**A XOR B**
0	0	0
0	1	1
1	0	1

1	1	0

Observe algo importante:

- $\mathbf{1}\,\{\boldsymbol{XOR}\}\,\mathbf{1}\ =\ \mathbf{0}$
- $\mathbf{0}\,\{\boldsymbol{XOR}\}\,\mathbf{0}\ =\ \mathbf{0}$

Esto corresponde exactamente a suma módulo 2.

Ejemplo simple de XOR con bytes

Supongamos que tenemos dos bytes:

$$70 = 01000110$$

$$82 = 01010010$$

Aplicamos XOR bit a bit:

$$01000110$$

$$01010010$$

$$------$$

$$00010100$$

Resultado:

$$00010100 = 20$$

Entonces

$$70 \oplus 82 = 20$$

2. **Multiplicación en el campo**

Multiplicamos la matriz por el vector:

$$c = Kv$$

Ejemplo del primer elemento:

$$(2 \cdot 70) \oplus (3 \cdot 82) \oplus (1 \cdot 65) \oplus (1 \cdot 89)$$

donde:

- $\oplus$ es XOR
- los productos se calculan en $GF(256)$

Después de realizar las operaciones obtenemos algo como:

$$C = \begin{pmatrix} 214 \\ 101 \\ 59 \\ 178 \end{pmatrix}$$

3. **Convertir el resultado a caracteres**

Esos números pueden representarse en hexadecimal, como se hace en criptografía:

Decimal	**Hex**
214	D6
101	65
59	3B
178	B2

Entonces el resultado podría escribirse como: D6653BB2

4. Convertir la cadena hexadecimal a números

Cada par de dígitos hexadecimales representa **un byte**.

Hex	**Decimal**
D6	214
65	101
3B	59
B2	178

Entonces el vector cifrado es

$$C = \begin{pmatrix} 214 \\ 101 \\ 59 \\ 178 \end{pmatrix}$$

5. Recordar el modelo matemático del cifrado

El cifrado que usamos fue una transformación matricial:

$$c = Kv$$

donde

- v =vector del mensaje original
- K = matriz clave
- c = vector cifrado

6. Recuperar los bytes originales

Al aplicar la matriz inversa obtenemos nuevamente:

$$C = \begin{pmatrix} 70 \\ 82 \\ 65 \\ 89 \end{pmatrix}$$

7. Convertir a caracteres

Ahora convertimos esos bytes a **ASCII**.

Decimal	**Letra**
70	F
82	R
65	A
89	Y

Resultado: **FRAY**

¡Celebremos el Día de Pi (π)! Explorando el número más famoso del mundo.[2]

M. Sc. Geovanni Javier Andino

gjandino@upnfm.edu.hn

Celebración del Día Pi

Todos los años, en el mundo entero se celebra el *día* π el 3/14 (marzo 14). Es conocido a nivel mundial como el 'Día Pi'. Algunos extienden la celebración en una hora especial, 1:59, conocido como el 'minuto pi'.

¿Sabes por qué?

$$\pi = 3.14159\ldots$$

Desde 2019, la UNESCO también lo declaró el *Día Internacional de las Matemáticas.*

¿Qué es el número Pi?

- Definición: Es la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro.
- Concepto clave: No importa el tamaño del círculo, si divides su perímetro por su diámetro, ¡siempre obtendrás Pi!

Sus características únicas

Pi es un número irracional, esto es, su representación decimal es infinita y no periódica, así que continúa indefinidamente sin un patrón que se repita. Usualmente, aproximamos pi con 3.14 pero con computadoras se ha podido calcular pi a más de 1 trillón de dígitos en su parte decimal.

$$(¡\,1{,}000{,}000{,}000{,}000\ de\ dígitos!)$$

[2] Texto extraído de la presentación de Power Point

Es fascinante pensar que, aunque usamos solo dos decimales en la escuela, ¡hay un billón de números más allá! ¿Te gustaría que te ayude a combinar esta información con la anterior para alguna presentación o tarea?

Un poco de historia

Las Civilizaciones Antiguas (2000 a.C. - 1600 a.C.)

Los primeros en notar que existía una relación constante entre el círculo y su diámetro fueron los babilonios y los egipcios, aunque de forma aproximada.

- Babilonia: Usaban una aproximación de 3.125.
- Egipto: En el famoso *Papiro de Ahmes*, calculaban el área de un círculo usando un valor de 3.1604. Para la época, ¡era una precisión asombrosa!

El Método de Arquímedes (250 a.C.)

El verdadero salto científico lo dio Arquímedes de Siracusa en la antigua Grecia. Él fue el primero en utilizar un método matemático riguroso en lugar de solo medir objetos físicos.

¿Cómo lo hizo? Dibujó un polígono dentro de un círculo y otro fuera. Fue aumentando el número de lados de los polígonos hasta que llegó a tener 96 lados.

El resultado: Determinó que el valor también se le conoce como la Constante de Arquímedes.

El Aporte de Oriente (480 d.C.)

Mientras en Europa el conocimiento se estancaba, el matemático chino Zu Chongzhi calculó pi como 3.1415926, un récord que se mantuvo imbatible durante casi 900 años.

El nombre "Pi" (Siglo XVIII)

Aunque el número se conocía desde hacía milenios, no se llamaba pi. En 1706, el matemático galés William Jones utilizó por primera vez el símbolo griego pi (por la palabra griega *perifereia*, que significa periferia o perímetro). Leonhard Euler quien lo popularizó en 1737, convirtiéndolo en el estándar mundial que usamos hoy

Tabla 1. Evolución de la precisión

Época	Personaje/Cultura	Valor obtenido
2000 a.C.	Babilonios	3.125
250 a.C.	Arquímedes	3.1418 (aprox)
480 d.C.	Zu Chongzhi	3.1415926
1596	Ludolph van Ceulen	35 decimales (¡le tomó años!)
2024-2026	Supercomputadoras	+100 billones de decimales

El motor invisible de la tecnología moderna

Navegación Espacial: La Regla de los 15 Decimales

- Precisión Extrema: El Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la NASA solo utiliza 15 decimales (3.141592653589793).
- El Cálculo: Con esta cantidad de decimales, se puede calcular la circunferencia de un círculo con un radio de 12,500 millones de millas (la distancia de la sonda Voyager 1 a la Tierra) con un error menor al ancho de un dedo meñique.
- Uso: Sin pi, no existirían las órbitas de transferencia para que los Rovers aterricen en Marte.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en tu Bolsillo: Geometría Esférica

Tu celular te ubica en el mapa gracias a que entiende que la Tierra no es plana.

- Triangulación: Los satélites envían señales que forman "esferas" de distancia. El punto donde estas esferas se cortan es tu ubicación.

- Curvatura: Las fórmulas de trigonometría esférica que corrigen la curvatura terrestre dependen totalmente de pi. Sin esta constante, el error de tu GPS se acumularía en kilómetros cada poco minuto.

Sonido y telecomunicaciones: La magia de las ondas

Cada vez que escuchas un audio por WhatsApp, pi está trabajando.

- Transformada de Fourier: Es la fórmula matemática que convierte sonidos complejos en ondas simples (senos y cosenos). Estas ondas se definen en ciclos.
- Compresión: pi permite "empaquetar" la información para que los archivos pesen menos sin perder calidad.
- Señal 5G: Las antenas de telefonía emiten ondas electromagnéticas cuya frecuencia y fase se calculan usando constantes circulares.

La identidad de Euler belleza pura

En ingeniería avanzada, se utiliza la famosa ecuación: $e^{i\pi} + 1 = 0$. Esta fórmula conecta cinco de los números más importantes de las matemáticas. Es la base de los números complejos, esenciales para diseñar motores eléctricos y sistemas de energía alterna.

Un vínculo con la naturaleza

Curiosamente, pi no solo vive en las máquinas, sino también en el entorno natural. Aparece en el cálculo de la trayectoria de los ríos (coeficiente de meandros) Sorprendentemente, existe una conexión matemática profunda: el valor promedio de la sinuosidad de los ríos en la Tierra tiende a ser 3.1415....

Coincidencias

1. Albert Einstein nació un 14 de marzo (1879).
2. Además, el famoso físico Stephen Hawking falleció un 14 de marzo (2018)

Curiosidad ¿Qué es (Tau)?

Mientras que el Día de Pi es el 14 de marzo (3/14), los entusiastas de Tau celebran el 28 de junio (6/28). Es la excusa perfecta para comer dos pasteles en lugar de uno.

- En la educación: pi sigue siendo el estándar porque es más fácil de medir físicamente (es más fácil medir el diámetro de una moneda que encontrar su centro exacto para medir el radio).
- En la programación y ciencia: Lenguajes como Python, Rust ya incluyen TAU como una constante predefinida en sus librerías matemáticas, reconociendo que, para los cálculos de rotación y ondas, Tau es técnicamente superior.

Relación entre el tiempo dedicado a la práctica y estudio de la matemática en el rendimiento académico.

Claudia Isabel Vásquez Gámez

Douglas Jonatan Rodríguez Hernández

Eloina Mireya Flores Seren

Elsa Melissa Morales

Flor de María Guifarro Bueso

Nataly Grissell García López.

Docente análisis numérico

M. Sc. Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Introducción

La importancia entre la relación del tiempo dedicado a la práctica de las matemáticas y el uso positivo que dan las personas a su tiempo puede jugar un papel importante en el desarrollo personal y académico de los estudiantes.

Desde la perspectiva de los estudiantes, buscan, o deberían buscar, la mejor forma de organizar su tiempo para obtener la mayor satisfacción presente (casi siempre relacionada con el tiempo dedicado a actividades de ocio), y la satisfacción futura (relacionada con encontrar un trabajo, para lo cual el rendimiento académico es importante) (Dolton, Marcenaro y Navarro, 2003).

Esta organización del tiempo es especialmente relevante en los estudiantes de Secundaria, ya que de esta mejor o peor organización de su tiempo depende en la mayoría de los casos, frecuentemente elevado, o fracaso escolar. Las malas calificaciones escolares, se presentan frecuentemente en la asignatura de Matemáticas, por lo que en este estudio se analizará la influencia de la organización del tiempo en el rendimiento en esta asignatura. No sólo es importante la cantidad de tiempo invertido en unas u otras actividades, sino que es fundamental la calidad de ese tiempo. Por ello, se estudiará cómo influyen variables de calidad del tiempo empleado, como las habilidades para el estudio.

Esta investigación analiza la relación entre el tiempo que los estudiantes de Secundaria dedican a actividades académicas y no académicas y su rendimiento en la asignatura de Matemáticas, destacando cómo una adecuada organización del tiempo y el desarrollo de habilidades de estudio pueden contribuir significativamente a mejorar su desempeño académico.

Discusión Teórica

El rendimiento académico es uno de los principales indicadores utilizados para evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes dentro del sistema educativo. Este suele medirse mediante las calificaciones de exámenes, tareas y actividades de aprendizaje que indican el nivel de comprensión de la materia.

Numerosos estudios en el ámbito educativo han demostrado que los hábitos de estudio tienen un impacto significativo en el rendimiento académico. Los hábitos de estudio son los métodos y estrategias que utilizan los estudiantes para adquirir, comprender y aplicar conocimientos.

Uno de los aspectos más importantes de los hábitos de estudio es el tiempo dedicado al estudio. El tiempo de estudio se refiere al tiempo que los estudiantes dedican fuera de clase a repasar el material, practicar ejercicios y reforzar los conocimientos adquiridos. En el caso de las matemáticas, la práctica continua desempeña un papel fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la aplicación de métodos matemáticos. La teoría del aprendizaje activo sugiere que los estudiantes aprenden con mayor eficacia cuando participan activamente en la práctica de la materia.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel indica, además, que la comprensión del material por parte de los estudiantes mejora cuando este se relaciona con sus conocimientos previos y la práctica continua refuerza este aprendizaje. Por lo tanto, el tiempo que los estudiantes dedican al estudio de las matemáticas puede tener un impacto directo en su rendimiento académico, ya que les permite reforzar los conceptos que aprenden en el aula y mejorar sus habilidades para la resolución de problemas.

La gestión del tiempo escolar se fundamenta en la capacidad del estudiante para organizar y jerarquizar sus actividades de manera deliberada, siendo entendida por Garzón-Umerenkova y Gil (2017) no solo como una administración de horas, sino como una habilidad de autorregulación esencial para optimizar el aprendizaje. Este proceso se vincula directamente con la autorregulación del aprendizaje, la cual Pintrich (2000) describe como un sistema activo donde el alumno fija metas y monitorea su propio progreso, ajustando su esfuerzo y métodos según las necesidades académicas. En este contexto, la autoeficacia académica —basada en los planteamientos de Bandura (1987)— actúa como el motor motivacional del estudiante, representando la confianza en sus propias capacidades para ejecutar las acciones necesarias que le permitan cumplir sus objetivos.

No obstante, la eficacia en el uso del tiempo se ve condicionada por diversos factores determinantes, tanto variables del entorno, como el apoyo familiar y los recursos disponibles, como variables personales centradas en la motivación y la búsqueda de una comprensión lógica sobre el aprendizaje mecánico. Cuando estos procesos fallan, surge la procrastinación académica, definida por Steel y Klingsieck (2016) como la demora voluntaria de las tareas a pesar de las consecuencias negativas. Esta conducta, a menudo vinculada a una baja autoeficacia (Alegre, 2013), se convierte en el principal obstáculo para el éxito, alimentada por bloqueos emocionales como la ansiedad y la mala gestión de distractores externos.

Finalmente, el éxito académico bajo este enfoque de "saber gestionar" se aleja de la acumulación cuantitativa de horas de estudio, priorizando en su lugar la calidad y la práctica distribuida propuesta por Zimmerman (2000).

Esta visión promueve una mentalidad de crecimiento que permite al estudiante superar barreras críticas como las lagunas acumulativas y el aprendizaje memorístico, fomentando una autorregulación que transforma el estudio en un proceso reflexivo, constante y orientado a la resolución lógica de problemas.

Metodología

La investigación se aplicó a 32 estudiantes de décimo grado del Centro de Educación No Gubernamental Happy New Dawn, con el objetivo de analizar la relación entre el tiempo dedicado al estudio de la matemática, el interés en la clase y el rendimiento académico en la asignatura.

La información fue recolectada mediante un formulario, en el cual los estudiantes indicaron el número de horas que dedican al estudio y práctica de la matemática fuera del aula. Para la realización de esta investigación se solicitó previamente la autorización a la institución, la cual fue aceptada por las autoridades del instituto. Asimismo, la información fue recolectada con el consentimiento de los estudiantes participantes. Los datos obtenidos fueron tratados de manera anónima y confidencial, garantizando que la identidad de los participantes no sea revelada en ningún momento. La información recopilada se utilizó exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Posteriormente, estos datos fueron comparados con las calificaciones obtenidas en la asignatura, utilizando una hoja de cálculo en Microsoft Excel para realizar el análisis numérico, obteniendo modelos de regresiones lineales tanto simple como múltiples.

Resultados

A partir del análisis descriptivo de los datos se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Datos Estadísticos

Indicador	Resultado
Número de estudiantes	32
Promedio de horas de estudio	1.5 horas
Promedio de calificaciones	69.6 puntos
Nota más alta	100 puntos
Nota más baja	32 puntos

El análisis estadístico evidenció una correlación positiva de 0.56 entre las horas de estudio y el rendimiento académico, lo que indica la existencia de una relación moderada entre ambas variables. Esto sugiere que, en términos generales, los estudiantes que dedican mayor tiempo al estudio y práctica de la matemática tienden a obtener mejores calificaciones en la asignatura.

Con el fin de analizar de manera más precisa la influencia de las variables estudiadas, se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple, considerando como variables independientes el interés en la clase (X_1) y las horas de estudio (X_2), mientras que la nota obtenida (Y) se tomó como variable dependiente.

Antes de realizar el modelo de regresión lineal múltiple, se analizó la relación entre el rendimiento académico y cada una de las variables independientes de manera individual. Para ello se aplicaron dos modelos de regresión lineal simple.

Regresión lineal entre interés en la clase y rendimiento académico.

El modelo de regresión lineal simple entre el interés en la clase (x_1) y el rendimiento académico (y) produjo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$32b_0 + 79b_1 = 2227$$

$$79b_0 + 253b_1 = 5921$$

Al resolver el sistema de ecuaciones se obtuvo la siguiente regresión lineal: $y = 51.575 + 7.299x_1$

La Figura 2 representa el modelo obtenido a partir de los datos. A partir del modelo obtenido podemos predecir que un estudiante que tiene un 4 de nivel de interés (según la escala utilizada) se esperaría que obtenga una calificación de 87.71% en la clase de matemáticas.

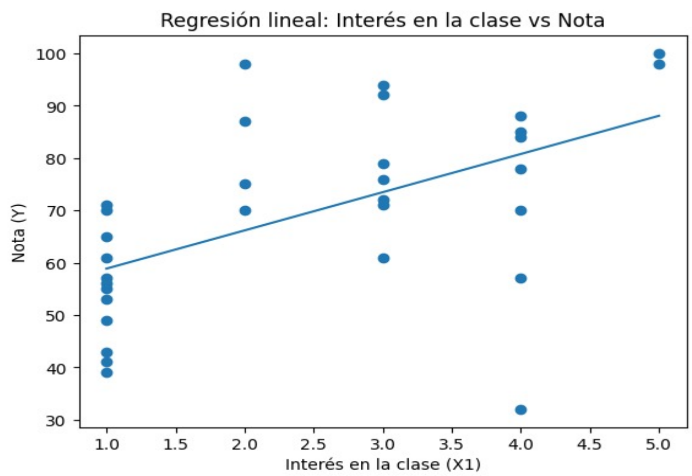


Figura 1. Nivel de interés y rendimiento

Este resultado indica que existe una relación positiva entre el interés en la clase y el rendimiento académico. En promedio, por cada unidad que aumenta el nivel de interés del estudiante en la clase, la calificación tiende a incrementarse aproximadamente 7.30 puntos. Esto sugiere que el interés y la motivación del estudiante son factores que influyen favorablemente en su desempeño académico.

Regresión lineal entre horas de estudio y rendimiento académico.

Para analizar la relación entre las horas de estudio (x_2) y el rendimiento académico (y), se obtuvo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$32c_0 + 48c_1 = 2227$$

$$48c_0 + 230c_1 = 4059$$

Al resolver el sistema de ecuaciones se obtuvo la siguiente regresión lineal simple:

$$y = 62.773 + 4.547x_2$$

La Figura 2 representa el modelo obtenido a partir de los datos. A partir del modelo obtenido podemos predecir que un estudiante que tiene dedica aproximadamente 4 horas al estudio de la asignatura (según la escala utilizada) se esperaría que obtenga una calificación cerca de 80% en la clase de matemáticas.

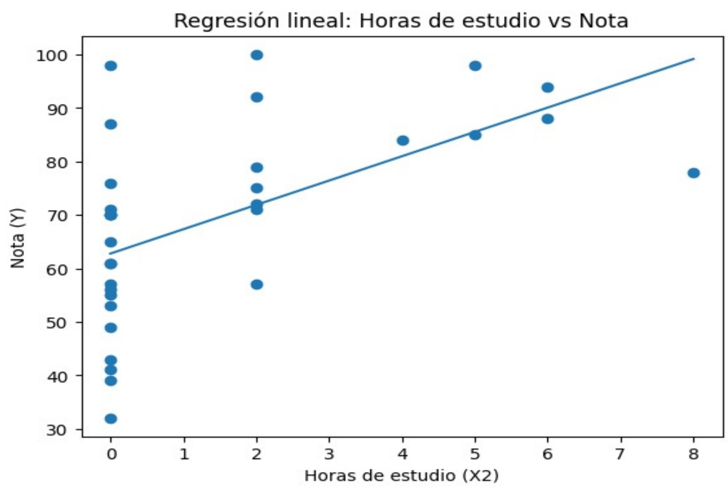


Figura 2. Horas de estudio y rendimiento

Los resultados muestran que también existe una relación positiva entre las horas dedicadas al estudio y el rendimiento académico. En este caso, por cada hora adicional de estudio, la calificación del estudiante aumenta aproximadamente 4.55 puntos. Esto evidencia que el tiempo dedicado a la preparación académica contribuye a mejorar el desempeño en la asignatura. Como resultado del análisis se obtuvo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$a_0(32) + a_1(79) + a_2(48) = 2{,}227$$

$$a_0(79) + a_1(253) + a_2(177) = 5{,}921$$

$$a_0(48) + a_1(177) + a_2(230) = 4{,}059$$

Al resolver el sistema de ecuaciones se obtuvo la siguiente regresión lineal múltiple:

$$y = 54.50 + 4.32x_1 + 2.95x_2$$

Esta ecuación indica que tanto el interés del estudiante en la clase como el tiempo dedicado al estudio de la matemática influyen positivamente en el rendimiento académico. En particular, el modelo sugiere que un mayor nivel de interés en la clase se asocia con un incremento aproximado de 4.32 puntos en la calificación, mientras que cada aumento en el tiempo dedicado al estudio se relaciona con un incremento aproximado de 2.95 puntos en la nota obtenida.

No obstante, durante el análisis también se observaron algunos casos en los que estudiantes con pocas horas de estudio lograron resultados aceptables, lo cual sugiere que el rendimiento académico no depende únicamente del tiempo dedicado al estudio. Factores adicionales como la capacidad individual del estudiante, el interés por la asignatura y las estrategias de aprendizaje utilizadas también pueden influir en los resultados obtenidos.

En general, los resultados de la investigación evidencian que el interés en la clase y el tiempo dedicado a la práctica y estudio de la matemática constituyen factores importantes que contribuyen a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Conclusiones

El análisis que se realizó nos permitió observar que el tiempo que los estudiantes dedican al estudio y práctica de las matemáticas influye en su rendimiento académico, los datos obtenidos muestran que los estudiantes que invierten más tiempo en la práctica de ejercicios y el repaso de los contenidos tienden a tener mejores resultados en las evaluaciones.

Por otra parte, se ha podido notar que algunos estudiantes dedican pocas horas al estudio de la asignatura de matemáticas, lo que puede tener un efecto negativo en su desempeño académico, esto deja notar la importancia de fortalecer hábitos de estudio que permitan a los estudiantes a tener una mejor organización de su tiempo y dedicar más espacios al aprendizaje de las matemáticas; asimismo, la constante práctica es como un elemento clave para el desarrollo de habilidades matemáticas, ya que permite que se refuercen los conocimientos adquiridos en el aula y así mejorar la capacidad de los estudiantes.

En conclusión, este estudio hace notar la importancia de promover en los estudiantes una mayor disciplina y constancia en el estudio de las matemáticas, estos resultados también pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones que analicen otros factores que influyen en el rendimiento académico en esta área.

Bibliografía

Alegre, A. (2013). Autoeficacia y procrastinación académica en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana. *Propósitos y Representaciones, 1*(2), 57–82. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475213.pdf

Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: Fundamentos sociales*. Martínez Roca. https://es.scribd.com/document/322569550/Pensamiento-y-Accion-Fundamentos-Sociales

Garzón-Umerenkova, A., & Gil Flores, J. (2017). Gestión del tiempo y procrastinación en la educación superior. *Universitas Psychologica, 16*(3). https://www.redalyc.org/journal/647/64752604012/64752604012.pdf

Pintrich, P. R. (2000). El papel de la orientación a metas en el aprendizaje autorregulado. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Manual de autorregulación* (pp. 451–502). Academic Press. https://www.researchgate.net/publication/243783698_The_Role_of_Goal_Orientation_in_Self-Regulated_Learning

Steel, P., & Klingsieck, K. B. (2016). Procrastinación académica: Revisión de los antecedentes psicológicos. *Australian Psychologist, 51*(1), 36–46. https://www.researchgate.net/publication/291389227_Academic_Procrastination_Psychological_Antecedents_Revisited

Zimmerman, B. J. (2000). Alcanzar la autorregulación: Una perspectiva sociocognitiva. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Manual de autorregulación* (pp. 13–39). Academic Press. https://www.researchgate.net/publication/280751547_Attaining_self-regulation_A_social_cognitive_perspective

Anexos

Nº	Interés en la clase	Horas de estudio	Nota	Columna 6	Columna 7	Columna 8	Columna 9	Columna 10
	x_1	x_2	y	x_1^2	x_2^2	$x_1 * x_2$	x_1*y	x_2*y
1	2	0	70	4	0	0	140	0
2	1	0	39	1	0	0	39	0
3	2	2	75	4	4	4	150	150
4	4	4	84	16	16	16	336	336
5	3	2	79	9	4	6	237	158
6	1	2	71	1	4	2	71	142
7	1	0	43	1	0	0	43	0
8	4	5	85	16	25	20	340	425
9	1	0	41	1	0	0	41	0
10	1	0	61	1	0	0	61	0
11	1	0	65	1	0	0	65	0
12	3	0	71	9	0	0	213	0
13	4	8	78	16	64	32	312	624
14	4	6	88	16	36	24	352	528
15	4	0	32	16	0	0	128	0
16	5	2	100	25	4	10	500	200
17	3	0	76	9	0	0	228	0
18	3	2	92	9	4	6	276	184

19	3	0	61	9	0	0	183	0
20	1	0	49	1	0	0	49	0
21	3	6	94	9	36	18	282	564
22	5	5	98	25	25	25	490	490
23	1	0	56	1	0	0	56	0
24	1	0	53	1	0	0	53	0
25	3	2	72	9	4	6	216	144
26	1	0	70	1	0	0	70	0
27	4	0	70	16	0	0	280	0
28	2	0	87	4	0	0	174	0
29	2	0	98	4	0	0	196	0
30	1	0	55	1	0	0	55	0
31	4	2	57	16	4	8	228	114
32	1	0	57	1	0	0	57	0
	79	48	2227	253	230	177	5921	4059

Análisis del rendimiento académico en Matemáticas en base a las horas dedicadas para estudio y ocio

Roberto Antonio Zelaya Triminio

Siudy Fabiola Maldonado

Victor Humberto García

Cristian Josué Rosales Pérez

Dilia Nayeli Murillo Núñez

Docente de Análisis numérico

Victor Adolfo Cardenas Pérez

Introducción

En los últimos años, luego de los eventos ocurridos durante la cuarentena causada por el brote pandémico del COVID-19, los maestros se han enfrentado a una nueva realidad: "El nivel académico e interés de aprendizaje de los estudiantes de primaria y secundaria se ha visto reducido considerablemente". Esta reducción puede ser atribuida a diversas causas, pero el efecto en el nivel académico presente en los estudiantes enrolados luego de los eventos de 2020 y 2021 es considerable y obvio.

El presente proyecto buscó analizar cómo afecta el tiempo que los estudiantes pasan en redes sociales o jugando videojuegos, así como el tiempo que dedican a usar internet para estudiar, en sus calificaciones de Matemáticas. Participaron 21 jóvenes de octavo y noveno grado, quienes respondieron de forma anónima algunas preguntas sobre sus hábitos digitales y su nota más reciente en esa materia.

Para analizar la información, se usaron modelos de regresión lineal, tanto simples como múltiples, resolviendo los sistemas de ecuaciones con métodos numéricos como el de Gauss-Jordan. Esto permitió observar tendencias entre las variables.

Los resultados mostraron que, a mayor tiempo en redes o videojuegos, las calificaciones tienden a bajar ligeramente. En cambio, cuando los estudiantes usan internet con fines académicos, las notas suelen ser un poco más altas. Aunque estos hallazgos van en la dirección esperada, las relaciones encontradas no fueron muy fuertes, lo que sugiere que hay otros factores que también influyen en el rendimiento.

Fundamentos Teóricos

De acuerdo a estudios realizados por la UNESCO (2024) "los resultados de las evaluaciones nacionales más recientes realizadas en América Latina y el Caribe, dejan en evidencia la magnitud de la pérdida de aprendizajes de los estudiantes de la región producto de la crisis educativa generada por la pandemia de COVID-19" (p. 5). Asimismo, dicha organización observa que "En la mayoría de los países analizados, la crisis tuvo un mayor efecto en la asignatura de Matemática y afectó principalmente a las mujeres" (UNESCO, 2024, p. 5).

En el libro de datos KIDS COUNT, publicado por la fundación Annie E. Casey, el cual recopila datos estadísticos de estudiantes en los 50 estados de los Estados Unidos, este nota que existen "disminuciones sin precedentes en el dominio de las matemáticas y la lectura de los estudiantes, provocadas por el impacto de la pandemia de COVID-19 en la educación" (Casey , 2024, parr. 1)

Asimismo, en respecto a la salud mental, la misma organización, en un estudio realizado el siguiente año, observa que "alrededor del 37 % de los estudiantes de secundaria de EE. UU. informaron haber experimentado mala salud mental durante la pandemia, según una encuesta de 2021 administrada por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades." (Casey, 2024 párr. 5)

Existen varios factores a los que se le atribuye la reducción en el rendimiento académico de los estudiantes. En específico, se ha notado que una alta interacción con medios digitales desde temprana edad ha reducido el índice de atención de los estudiantes, así como el uso de redes sociales se ha vuelto además de una distracción, una nueva razón de problemas de salud mental en estudiantes. Franco Castro (2025) nota en su estudio que "a pesar de que el docente realiza su trabajo con calidad e intensidad, los resultados cotidianos en el aula son mínimos, sumado a que los alumnos privilegien las redes sociales antes que los procesos educativos." (p. 611)

Se puede observar entonces a través de estos eventos, que son varios los factores a los que se le puede atribuir el cambio drástico en el rendimiento académico de los estudiantes: el efecto causado por el aprendizaje obtenido durante la pandemia, el aislamiento durante la misma y el efecto en la salud mental de los jóvenes, los efectos que la proliferación del uso de redes sociales ha tenido en la atención de los estudiantes, y así como la expansión de herramientas facilitadoras, como Chat GPT y otras IAs.

Debido a las observaciones realizadas, se ha definido como fin de este estudio, el determinar si se puede observar una correlación entre el interés presente en los estudiantes de secundaria en clases de matemáticas, y los resultados académicos de dichos estudiantes.

Metodología

Para el siguiente estudio, se analizó la siguiente información mediante la aplicación de un instrumento en donde se recolectaron los siguientes datos de 21 estudiantes de 8vo y 9no grado:

- x_1: Número de horas diarias en redes sociales o videojuegos
- x_2: Número de horas diarias estudiando
- y: Nota en la clase de matemáticas.

Para el estudio, se solicitó el permiso de la escuela EUROPASCHULE para utilizar los datos de los estudiantes. Asimismo, todos los datos recolectados fueron de manera anónima, protegiendo la confidencialidad de cada uno de los encuestados. A continuación, se presenta el instrumento utilizado:

1. ¿Cuántas horas al día utilizas redes sociales o videojuegos?

- Menos de 1 hora
- 1-2 horas
- 3-4 horas
- Más de 4 horas

2. ¿Cuántas horas al día utilizas internet para estudiar?

- Menos de 1 hora
- 1-2 horas
- 3-4 horas
- Más de 4 horas

3. ¿Cuál fue tu nota final más reciente en Matemáticas?

- 90-100
- 80-89
- 70-79
- 60-69
- Menos de 60

Cabe resaltar que ya se contaba con acceso a las calificaciones más recientes de los estudiantes en la clase de matemáticas. Por otra parte, se busca identificar una relación entre ambas variables individualmente con la nota de la clase de matemática, así como una relación conjunta entre ambas y el rango. Para ello, aplicamos la regresión utilizando la regresión de Gauss Jordan, con el objetivo de obtener 2 regresiones lineales y una regresión múltiple que nos muestran la relación entre las variables, asimismo expresando los datos a través de una gráfica.

Resultados

Modelo 1: Rendimiento en función del tiempo del tiempo en redes/ videojuegos

Para analizar este modelo utilizamos una regresión lineal simple haciendo uso de las notas y las horas reportadas en redes y videojuegos, datos expresados en la tabla de datos que se encuentra en los anexos.

$$y = B_0 + B_1 x_1$$

$$\Sigma y = nB_0 + B_1 \Sigma x_1$$

$$\Sigma x_1 y = B_0 \Sigma x_1 \quad + B_1 \Sigma {x_1}^2$$

$$1642 = 21B_0 + 61B_1$$

$$4609 = 61B_0 \quad + 193B_1$$

$$B_1 = -10.16$$

$$B_0 = 107.702$$

$$y = 107.702 - 10.16x_1$$

Ejemplo 1

Tomando x_1=1.5h

$$y = 107.702 - 10.16(1.5) = 107.702 - 15.24 = 92.462$$

Lo cual representa que si el estudiante dedica 1 a 2 horas en redes sociales o videojuegos su rendimiento bajará a 92.5%.

Modelo 2: Rendimiento en función del uso académico de internet

Para analizar este modelo utilizamos una segunda regresión lineal simple haciendo uso de las notas y las horas reportadas en el uso del internet para fines académicos, expresados en la tabla de datos que se encuentra en los anexos.

$$y = B_0 + B_1 x_2$$

$$\Sigma y = nB_0 + B_1 \Sigma x_2$$

$$\Sigma x_2 y = B_0 \Sigma x_2 \quad + B_1 \Sigma {x_2}^2$$

$$1642 = 21B_0 + 46B_1$$

$$3816 = 46B_0 \quad + 120\ B_1$$

$$B_1 = 11.4$$

$$B_0 = 53.23$$

$$y = 53.23 + 11.4x_2$$

Modelo 3: Modelo de regresión lineal múltiple

$$y = n\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

$$n\beta_0 + \beta_1 \Sigma x_1 + \beta_2 \Sigma x_2 \quad = \quad \Sigma y$$

$$\beta_0 \Sigma x_1 + \beta_1 \Sigma x_1^2 + \beta_2 \Sigma x_1 x_2 \quad = \quad \Sigma x_1 y$$

$$\beta_0 \Sigma x_2 + \beta_1 \Sigma x_1 x_2 + \beta_2 \Sigma x_2^2 \quad = \quad \Sigma x_2 y$$

En el sistema de ecuaciones anterior sustituimos los valores de la tabla y no queda de la siguiente forma:

$$21\beta_0 + 61\beta_1 + 46\beta_2 \quad = \quad 1642$$

$$61\beta_0 + 193\beta_1 + 127\beta_2 \quad = \quad 4609$$

$$46\beta_0 + 127\beta_1 + 120\beta_2 \quad = \quad 3816$$

Utilizando el método de Gauss-Jordan despejamos para cada variable quedando de la siguiente manera:

$$\beta_0 = 71.77$$

$$\beta_1 = -4.64$$

$$\beta_2 = 9.08$$

$$y = 71.77 - 4.64x_1 + 9.08x_2$$

Interpretación de Datos

A la hora de recopilar los datos, observamos ciertas correlaciones entre ambos dominios (horas de uso de internet para videojuegos y redes sociales, y horas de uso de internet para fines académicos).

Observamos (Figura 1) que el uso de internet para redes sociales y la nota en la clase de matemáticas tienen una relación negativa. Esto significa que entre más horas se pasa en redes sociales, menor es la esperada nota final en clases

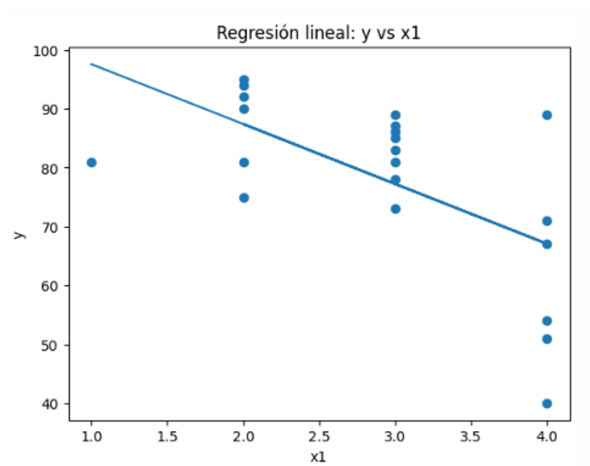


Figura 1. Rendimiento en función del tiempo en redes/videojuegos.

Por el contrario, la relación observada entre el uso de internet para fines académicos (Figura 2) y la nota de la clase de matemáticas tienen una relación positiva. Entre más horas se dedican al uso de internet para fines académicos, más alta será la esperada nota en la clase de matemáticas.

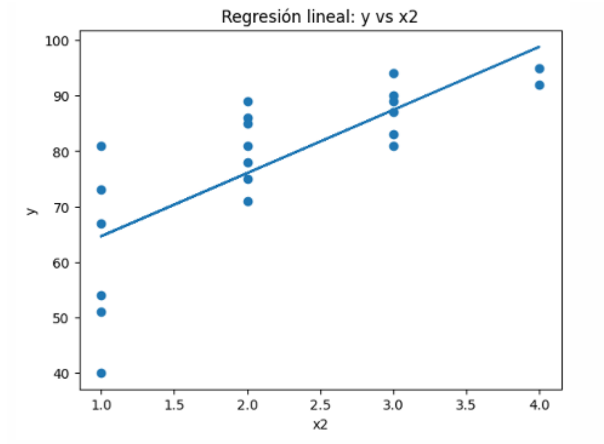


Figura 2. Rendimiento en función del tiempo en fines académicos.

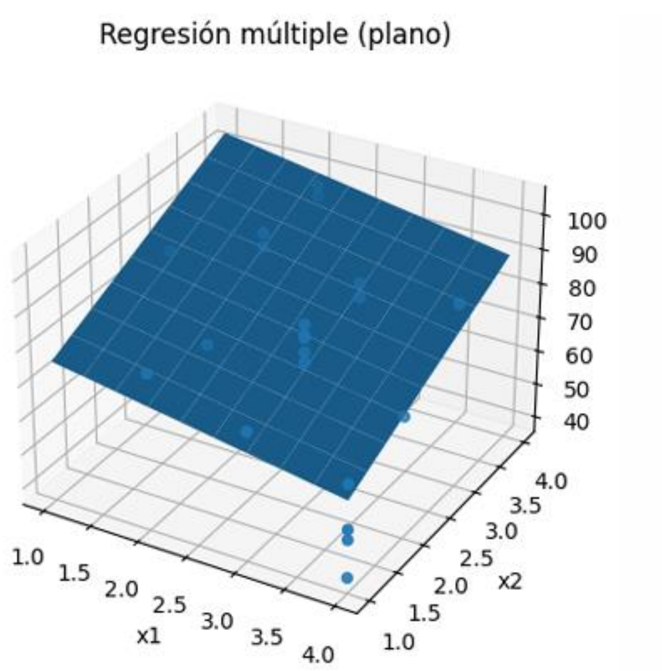


Figura 3. Regresión múltiple entre las variables

Cabe resaltar que, aunque estas relaciones observadas recaen dentro de las expectativas: la cantidad de datos recolectada (21) nos da una imagen de lo que puede estar sucediendo; sin embargo, la cantidad de datos es insuficiente para realizar conclusiones concisas. Por ende, será necesario recolectar más datos y realizar más pruebas para confirmar la veracidad de datos. La Figura 3 representa el modelo de regresión múltiple encontrado.

Por otra parte, usando los modelos obtenidos, veamos qué observaciones y predicciones podemos realizar:

1. **¿Qué cantidad de horas de uso académico serían necesarias para obtener una nota de 95%?**

Sustituyendo a y = 95 para la función de uso académico y=53.23+11.4x2, obtenemos que la cantidad de horas necesarias es de 3.67 horas al día.

2. **¿Qué cantidad de horas de uso académico serían necesarias para obtener una nota mínima de 70%?**

Sustituyendo a y = 70 para la función de uso académico y=53.23+11.4x2, obtenemos que la cantidad de horas necesarias es de 1.47 horas al día.

3. **¿Qué cantidad de horas máximas se pueden usar en redes sociales/videojuegos para obtener una nota mínima de 70%?**

Sustituyendo a y = 70 para la función de uso académico y=107.702-10.16x1, obtenemos que la cantidad de horas máximas que se pueden usar en redes sociales para obtener una nota aprobada es de 3.7 horas al día.

Discusión y conclusiones

A partir del análisis realizado mediante regresión lineal, se observa una relación negativa entre el número de horas que los estudiantes dedican al uso de redes sociales o videojuegos y su rendimiento en la asignatura de matemáticas. Esto está dentro de los resultados esperados, y sugiere que un mayor tiempo invertido en estas actividades de entretenimiento puede asociarse con una disminución en las calificaciones obtenidas, posiblemente debido a la reducción del tiempo disponible para el estudio y la concentración en actividades académicas. Aunque el dato obtenido no es lo suficientemente significativo como para realizar conclusiones absolutas, el resultado relacionado previas observaciones de como el uso de dispositivos electrónicos para motivos de ocio puede tener resultados adversos en el rendimiento académico.

Recomendaciones

Se recomienda fomentar en los estudiantes una adecuada gestión del tiempo, estableciendo límites en el uso de redes sociales y videojuegos, con el fin de priorizar actividades relacionadas con el estudio y mejorar su desempeño académico.

El estudio también evidencia una relación positiva entre el tiempo que los estudiantes utilizan el internet con fines académicos y sus calificaciones en la asignatura de matemáticas. Esto indica que el uso del internet como herramienta de apoyo educativo puede contribuir al fortalecimiento del aprendizaje y al mejoramiento del rendimiento académico.

Bibliografía

Álvarez, F. a. C. (2025). Intereses de los Alumnos De Secundaria y el Tiempo que Utilizan en las Redes Sociales, para el Aprendizaje del Idioma Inglés. *Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica - ISSN 3072-7197*, *4*(3), 607–625. https://doi.org/10.63371/ic.v4.n3.a138

Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. (2024). El impacto de la pandemia en los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. UNESCO, 0000390609. https://www.unesco.org/es/articles/el-impacto-de-la-pandemia-en-los-aprendizajes-de-los-estudiantes-de-america-latina-y-el-caribe##

The Annie E. Casey Foundation. (2025, June 10). 2024 KIDS COUNT Data Book. https://www.aecf.org/resources/2024-kids-count-data-book

The Annie E. Casey Foundation. (2025a, February 21). Impact of COVID-19 on mental health. https://www.aecf.org/blog/impact-of-covid-19-on-mental-health.

Anexos

i	x1	x2	y	x12	x22	x1y	x2y	x1x2
1	2	3	90	4	9	180	270	6
2	2	4	95	4	16	190	380	8
3	3	3	87	9	9	261	261	9
4	2	3	94	4	9	188	282	6
5	4	1	40	16	1	160	40	4
6	4	1	54	16	1	216	54	4
7	3	2	89	9	4	267	178	6
8	4	1	67	16	1	268	67	4
9	4	2	71	16	4	284	142	8
10	4	3	89	16	9	356	267	12
11	3	3	83	9	9	249	249	12
12	3	2	81	9	4	243	162	6
13	3	2	78	9	4	234	156	6
14	3	2	85	9	4	255	170	6
15	3	2	86	9	4	258	172	6
16	3	1	73	9	1	219	73	3
17	2	2	75	4	4	150	150	4
18	4	1	51	16	1	204	51	4
19	2	4	92	4	16	184	368	8

20	2	1	81	4	1	162	81	2
21	1	3	81	1	9	81	243	3
n	**x1**	**x2**	**y**	**x12**	**x22**	**x1y**	**x2y**	**x1x2**
21	61	46	1642	193	120	4609	3816	127

Momentos de las conferencias

A continuación, se exhiben fotografías de recuerdo sobre las actividades desarrolladas.

Ilustración 1. Afiche ilustrativo de la jornada

Ilustración 2. Inauguración de la actividad

Ilustración 3. Conferencia del M. Sc. Franklin Fugon

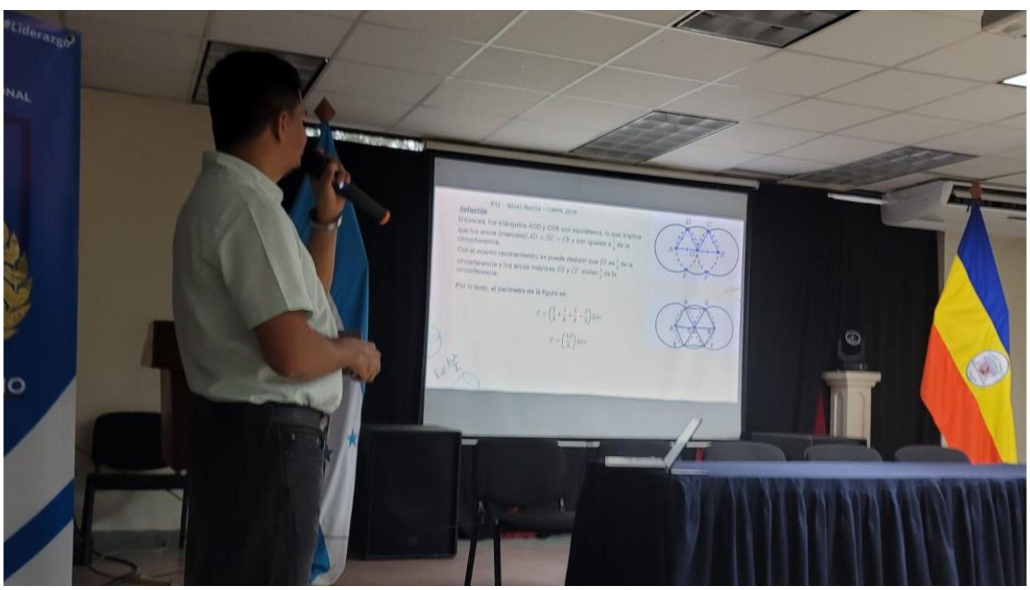


Ilustración 4. Conferencia del M. Sc. Fray Cloter

Ilustración 5. Conferencia del M. Sc. Geovanni Andino

Ilustración 6. Conferencia 1 estudiantes de análisis numérico

Ilustración 7. Conferencia 2 estudiantes de análisis numérico