

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

FACTORES QUE INCIDEN EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL COMPONENTE DE TEORÍA DE NÚMEROS EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN, UNAN-LEÓN, 2021.

FACTORS THAT AFFECT THE TEACHING AND LEARNING OF THE NUMBER THEORY COMPONENT IN STUDENTS OF THE EDUCATIONAL MATHEMATICS AND COMPUTING CAREER, UNAN-LEÓN, 2021.

Ruiz Álvarez, Orlando Antonio¹
Oviedo Valdivia, Fabiola Mercedes²
Zerón Sánchez, Eddy David³
Oviedo Valdivia, Josceling Raquel⁴

RESUMEN

El estudio se presenta con un paradigma de dimensión metodológica, bajo enfoque cuantitativo y un método correlacional, con una muestra de 35 estudiantes (modalidad regular y por encuentros) del cuarto y quinto año de la carrera de Matemática Educativa y Computación de la UNAN-León utilizando un instrumento del cual al ser evaluada su confiabilidad se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,985 y que permite medir la relación y comparación entre el género, modalidad, metodología implementada por el docente con el nivel de dificultad, según las opiniones de los estudiantes al haber cursado el componente de Teoría de Números. Los resultados más relevantes indican que la mayor dificultad está en la segunda unidad (Ecuaciones Diofánticas y Fracciones Continuas), la modalidad influye sobre el nivel de dificultad que presentaron los estudiantes, los materiales utilizados (con respecto a su eficacia) por el docente no están relacionados con las dificultades y la metodología implementada por el docente tiene una baja influencia con respecto al nivel de dificultad.

PALABRAS CLAVE: TEORÍA DE NÚMEROS, NIVEL DE DIFICULTAD, EFICACIA DE MATERIALES, MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

ABSTRACT

The study is presented with a paradigm of methodological dimension, under a quantitative approach and a correlational method, with a sample of 35 students (regular modality and by meetings) of the fourth and fifth year of the Educational Mathematics and Computing career at UNAN-León. using an instrument whose reliability was evaluated, a Cronbach's alpha of 0.985 was obtained and which allows measuring the relationship and comparison between gender, modality, methodology implemented by the teacher with the level of difficulty, according to the opinions of the students at the have completed the Number Theory component. The most relevant results indicate that the greatest difficulty is in the second unit (Diophantine Equations and Continuous Fractions), the modality influences the level of difficulty presented by the students, the materials used (with respect to their effectiveness) by the teacher are not related to the difficulties and the methodology implemented by the teacher has a low influence with respect to

1. Departamento de Matemática Educativa, UNAN-León. Correo electrónico: orlando.ruiz13@fh.unanleon.edu.ni
2. Departamento de Matemática Educativa, UNAN-León. Correo electrónico: oviedovaldivia17@gmail.com
3. Departamento de Matemática Educativa, UNAN-León. Correo electrónico: eddydavid710@gmail.com
4. Departamento de Matemática Educativa, UNAN-León. Correo electrónico: joscelingoviedo@gmail.com



Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

the level of difficulty.

KEYWORDS: NUMBER THEORY, LEVEL OF DIFFICULTY, EFFECTIVENESS OF MATERIALS, EVALUATION METHODS.

INTRODUCCIÓN

En general, las investigaciones de tipo didáctico sobre la Teoría de Números son escasas a pesar de su importancia en la resolución de ejercicios matemáticos y al nivel de competencias que deben tener los docentes de matemáticas, aunque algunas investigaciones dan pautas para definir ciertas características, por ejemplo Ballén (2020) en su investigación plantea que la Teoría de números a pesar ser mencionada como una rama de las matemáticas más antigua, la mayoría de las personas en la actualidad no recuerdan temáticas relacionadas hacia ella, ya que es una disciplina muy compleja y abstracta, alejada de la vida diaria. Por lo que, si el estudiante no ha comprendido el por qué y para qué se estudia Teoría de números, tendrá dificultades al momento de realizar tareas vinculadas con la resolución de problemas de dicho componente.

El uso de las herramientas tecnológicas en los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje es para muchos investigadores un buen tema para notar las ventajas y desventajas (Ruiz, Aráuz & Palma, 2021) de estas en distintas aplicaciones relacionadas con la educación. Y en una investigación presentada por Fontecha y Vacca (2020) se describe la importancia que tiene la matemática (y en particular la Teoría de Números) en la criptografía por medio del estudio de documentos y la observación directa y como parte de la dinámica del estudio realizado.

Se puede notar según distintas investigaciones que el uso de distintas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permite obtener pocos errores algebraicos y aritméticos en la resolución de tareas matemáticas, y que tanto estudiantes como maestros las consideran muy beneficiosas para el proceso de enseñanza y aprendizaje Ruiz, Aráuz y Palma (2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León, (UNAN-León) pone todo su empeño para mejorar y fortalecer el proceso de formación de los estudiantes universitarios con el objetivo de formar profesionales creativos, independientes y estén preparados para asumir y responder de forma eficaz diferentes situaciones de su vida profesional. La UNAN-León oferta la carrera Matemática Educativa y Computación en la que se prepara a los estudiantes como futuros profesores de matemáticas en educación. El plan de estudios 2011 presenta al componente de Teoría de Números con un carácter electivo el cual en pocas ocasiones los estudiantes omiten dentro de su formación académica a pesar de su "famosa" complejidad. Las unidades están determinadas como::

- 1. Unidad I:** Criterios de divisibilidad y funciones aritméticas
- 2. Unidad II:** Ecuaciones Diofánticas y fracciones continuas
- 3. Unidad III:** Congruencias y reciprocidad cuadrática

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

De esta forma, la presente investigación pretende mostrar en cuál de las tres unidades programadas en la microprogramación del componente de Teoría de Números los estudiantes presentan mayor dificultad, y relacionar estas opiniones de los estudiantes con la modalidad, la eficacia de los materiales utilizados por el docente, la metodología implementada por el docente, métodos de evaluación, así como la comparación entre el género, la modalidad y el nivel de dificultad presentada por los estudiantes para obtener posibles factores que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el estudio participaron 35 estudiantes (dicha muestra se obtuvo utilizando el muestreo no probabilístico bola de nieve) de entre IV y V año, modalidad regular y por encuentros del año académico 2021. El paradigma de esta investigación es de dimensión metodológica, porque aborda problemas que plantea la investigación educativa y es de tipo naturalista. Con un enfoque cuantitativo, el cual se desarrolla con un método ex post Facto con un estudio correlacional según (Bisquerra, 2009) este consiste en que el investigador se plantea la validación de las hipótesis cuando el fenómeno ya ha sucedido, generalmente se trata de una búsqueda de las causas que lo han producido y su correlación, ya que se evaluaron diferentes tipos de variables y se tratará de comprender la relación estadística que existe entre ellas.

Para la recopilar la información se aplicó un cuestionario online a estudiantes de cuarto y quinto año (2021) en relación con las dificultades presentadas al cursar en el primer semestre el componente: Teoría de Números. El análisis de confiabilidad del instrumento, en lo que se refiere a la consistencia interna de sus ítems, fue calculado mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor igual a 0,985, demostrando la existencia de esta medida de confiabilidad del instrumento en la población estudiada.

El estudio se realizó considerando el tiempo y condiciones de los estudiantes según su modalidad así que se aplicó el cuestionario en Google Formularios para obtener la mayor cantidad de estudiantes en la muestra y que los resultados fueran más representativos de los esperados en la población. Los estudiantes que deseaban ser parte de la investigación debían de responder a preguntas relacionadas con el nivel de dificultad, opinión sobre la metodología implementada por el docente y el uso de materiales didácticos. Para el análisis se describieron los datos utilizando medidas de resumen, tendencia central, variabilidad y posición para comprender la regularidad o comportamiento de la información contenida en la información recolectada. El análisis inferencial de los datos recogidos, tras su registro y codificación en soporte informático, se realizó utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21 para Windows, con el fin de poder obtener datos más relevantes y plantear las diversas relaciones entre las variables analizadas.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados descriptivos e inferenciales obtenidos:

Tabla de frecuencias sobre la modalidad, el género y el año de estudio de los participantes:

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 1. Datos Generales

	Género	Modalidad		TOTAL
		Regular	Por encuentro	
IV año	Masculino	4	7	11
	Femenino	7	4	11
	Total	11	11	22
V año	Masculino	2	5	7
	Femenino	2	4	6
	Total	4	9	13
Total	Masculino	6	12	18
	Femenino	9	8	17
	Total	15	20	35

Fuente: Elaboración propia

La tabla de contingencia muestra los datos del género con la modalidad y el año de estudio de los estudiantes. Se puede notar que un total de 22 estudiantes (11 varones y 11 mujeres) son de IV año y 13 son de V año. En el estudio fueron participes 15 de la modalidad regular y 20 de la modalidad por encuentros. Las edades de los participantes oscilaban entre los 19 y 38 años (cabe resaltar que se incluyen estudiantes de la modalidad por encuentros) con un promedio de edad de 24 años y una mayor frecuencia de estudiantes con 20 años.

Para identificar la unidad en la que los estudiantes presentan mayor dificultad lo realizamos comparando las medias y las desviaciones estándar, de la cual se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 2. Unidad con mayor dificultad

Unidad	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
I	1	5	2,49	1,067
II	1	5	2,89	1,183
III	1	5	2,60	1,090
N válido (por lista)				

Fuente: Elaboración propia

Al comparar las medias, se puede notar que el mayor valor de la media al igual que la desviación estándar coincide con la Unidad II, la cual es Ecuaciones Diofánticas y Fracciones Continuas.

En la siguiente tabla de contingencia se muestran los resultados obtenidos en relación a la modalidad y el nivel de dificultad del componente.

Tabla 3. Tabla cruzada de Modalidad y Nivel de Dificultad

Modalidad		Nivel de dificultad en el Componente					Total
		Nada	Poca	Regular	Mucha	Demasiada	
Regular	Regular	2	5	4	3	1	15
	Por encuentro	2	1	11	6	0	20
	Total	4	6	15	9	1	35

Fuente: Elaboración propia

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

De un total de 35 estudiantes, 15 eran de la modalidad regular y 20 por encuentro, además entre ambas modalidades solamente 1 estudiante presentó demasiada dificultad. Mientras que 4 no presentaron ninguna dificultad (dividido en 2 por cada modalidad), 25 estudiantes presentaron dificultad regular o mayor, para conocer si la modalidad influye sobre el nivel de dificultad que estos presentaron al cursar el componente, se realizó la prueba Chi-Cuadrado de Pearson, obteniendo la siguiente información:

Tabla 4. Comparación entre la modalidad y el nivel de dificultad

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-Cuadrado de Pearson	7,369	4	0,118
Razón de Verosimilitudes	7,997	4	0,092
Asociación Lineal por Lineal	0,841	1	0,359
N de casos válidos	35		

Fuente: Elaboración propia

Puesto que el nivel de significancia es mayor que 0.05, aceptamos la hipótesis nula que afirma que las variables Modalidad y Nivel de Dificultad son independientes entre sí.

En la siguiente tabla de contingencia se muestran los resultados obtenidos en relación entre la eficacia de los materiales utilizados por el docente y el nivel de dificultad del componente.

Tabla 5. Tabla cruzada de Nivel de dificultad y Eficacia de los materiales

		Eficacia de los materiales					Total
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente	
Nivel de dificultad	Nada	2	2	0	0	0	4
	Poca	0	1	2	1	2	6
	Regular	1	0	5	4	5	15
	Mucha	0	1	4	3	1	9
	Demasiada	0	0	0	1	0	1
Total		3	4	11	9	8	35

Fuente: Elaboración propia

En este caso, se nota que ningún estudiante tuvo dificultad y a la vez notó que los materiales fueran efectivos. Aunque, un total de 19 estudiantes concluyeron que tenían regular o menor nivel de dificultad y a la vez notaron que los materiales fueron más que buenos. Para saber si la eficacia de los materiales (según las opiniones de los estudiantes) es predictivo para identificar el nivel de dificultad que estos presentaron al cursar el componente y sabiendo que las dos variables a relacionar son ordinales, hacemos uso de la prueba estadística Tau-b de Kendall.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 6. Correlación entre la eficacia de los materiales y el nivel de dificultad

		Eficacia de los materiales	Dificultad en el componente
Tau_B de Kendall	Eficacia de los materiales	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,200
	Dificultad en el componente	N	35
		Coeficiente de correlación	0,200
	Sig. (bilateral)	0,162	
	N	35	35

Fuente: Elaboración propia

Dado que el nivel de significancia (0,162) es mayor que 0,05, se acepta la hipótesis nula y se concluye que la eficacia de los materiales utilizados no influye sobre el nivel de dificultad que los estudiantes presentaron al cursar el componente.

En la siguiente tabla de contingencia se muestran los resultados obtenidos entre las variables nivel de dificultad y metodología implementada por el docente.

Tabla 7. Tabla cruzada de Nivel de dificultad y metodología

		Metodología					Total
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente	
Nivel de dificultad	Nada	4	0	0	0	0	4
	Poca	0	2	1	0	3	6
	Regular	1	1	3	6	4	15
	Mucha	0	0	4	2	3	9
	Demasiada	0	0	0	0	1	1
Total		5	3	8	8	11	35

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de estudiantes que consideraron a la vez una muy buena metodología por el docente y un nivel de dificultad en el componente (regular o menor), es de 17 estudiantes, el cual es aproximado al 49% de la muestra total. Pero para conocer si la metodología implementada por los docentes (según las opiniones de los estudiantes) es predictivo para identificar el nivel de dificultad que estos presentaron al cursar el componente y sabiendo que las dos variables a relacionar son ordinales, hacemos uso de la prueba estadística Tau-b de Kendall.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 8. Correlación entre Nivel de dificultad y Metodología

		Nivel de dificultad	Metodología
Tau_B de Kendall	Nivel dificultad	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,326*
	Metodología	N	.
		Coeficiente de correlación	0,023
		N	35
		Coeficiente de correlación	35
		Sig. (bilateral)	0,326*
		N	1,000
			0,023
			.
			35

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Dado que el nivel de significancia (0,023) es menor que 0,05, se concluye que la metodología utilizada por el docente influye sobre el nivel de dificultad que los estudiantes presentaron al cursar el componente. Pero, como el coeficiente de correlación Tau_b de Kendall es de 0,326 el cual se encuentra entre el rango de interpretación de baja correlación, podemos notar que independientemente de que sea un factor predictivo, no es uno determinante, existen otros factores que pueden influenciar en el nivel de dificultad (los cuales no fueron considerados en el análisis).

Al realizar el análisis entre el nivel de dificultad que presentan los estudiantes en cada una de las unidades y el género y tomando en cuenta que la variable de estudio (Nivel de dificultad) es ordinal, se utiliza la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9. Comparación entre el nivel de dificultad y el género

	Nivel de dificultad
U de Mann-Whitney	138,500
W de Wilcoxon	291,500
Z	-0,505
Sig. Asintótica (bilateral)	0,614
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,636 ^a

Fuente: Elaboración propia

De la tabla podemos notar que el valor de la significancia asintótica (bilateral) p supera a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y en consecuencia el nivel de dificultad en cada una de las unidades no es distinto según el género de los estudiantes.

Se compara el nivel de dificultad que presentan en el componente de Teoría de Números y la Modalidad, por lo tanto, como la variable de estudio (Nivel de dificultad) es ordinal, utilizamos la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 10. Comparación entre el nivel de dificultad y las modalidades

	Nivel de dificultad
U de Mann-Whitney	119,500
W De Wilcoxon	239,500
Z	-1,073
Sig. Asintótica (bilateral)	0,283
Significación exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,314 ^a

a. No corregido para Empates.

Fuente: Elaboración propia

Dado que el valor de la significancia asintótica (bilateral) p supera a 0,05, se acepta la hipótesis nula y en consecuencia la dificultad del componente no es distinta en ambas modalidades.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se tenía como objetivo identificar los factores que pueden influir en el aprendizaje los estudiantes de cuarto año presentan al cursar el componente de Teoría de Números, y la relación entre el nivel de dificultad con el género, la modalidad. Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante el instrumento, se realizaron análisis de correlaciones y comparaciones entre las variables de estudio obteniendo las siguientes conclusiones:

- La unidad que más se les dificulta comprender a los estudiantes es la relacionada con las ecuaciones Diofánticas y fracciones continuas.
- La dificultad que los estudiantes presentaron afecta en el mismo nivel a las modalidades regular y por encuentros.
- La dificultad presentada por los estudiantes al cursar el componente afecta en el mismo nivel a los varones como a las mujeres.
- La metodología utilizada por el docente influye en el nivel de dificultad que los estudiantes presentaron al cursar el componente, pero no es un factor determinante y existen otros que podrían evidenciar estas dificultades.
- La eficacia de los materiales utilizados por el docente (entre estas, aplicaciones móviles, softwares educativos, documentos, etc.) no es un factor influyente en las dificultades que presentaron los estudiantes al cursar el componente.
- La modalidad no es un buen predictor para poder decidir si los estudiantes presentaron o no algún nivel de dificultad al cursar el componente.

Aunque solamente se ha encontrado como un factor predictivo la metodología implementada por el docente, aun así no uno que sea definitivo, esta investigación comprueba el alto nivel de dificultad del componente de Teoría de Números ya que ni el uso de software, ni los materiales didácticos, ni la modalidad, ni el género serían una influencia para obtener una mejor comprensión, ni para mejorar

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

en el proceso de aprendizaje y se tendrían que considerar otros factores que en esta investigación no fueron analizados.

REFERENCIAS

- Ballén, H. F. (9 de diciembre de 2020). Boletín N 5936 de registros . Obtenido de <https://docplayer.es/206394495-Hector-fabian-escamilla-ballen.html>
- Bisquerra, R. (2009). Metodología de investigación educativa. Madrid: La Muralla.S.A.
- Flores López, L. F., Rivera Gazo, J. M., & Rueda Pérez, J. R. (2019). Códigos de programación sobre sucesiones aritméticas, geométricas, lineales, cocientes, potencias, Fibonacci y el copo de nieve de Von Koch en los lenguajes PSeInt y Dev-C++. Managua, Nicaragua: UNAN-Managua.
- Fontecha Moreno, G. C., & Vacca Díaz, E. A. (2020). Estudio de la Teoría de Números Aplicada a Algunos Métodos Criptográficos haciendo uso de las TIC. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 23.
- Granera Urroz, M. F., Peralta Escorcía, N. E., & Mendiola Arcia, J. B. . (2017). Uso del software GeoGebra para el proceso enseñanza y aprendizaje de las funciones . . Quezalguaque: UNAN-León.
- Gutiérrez, J. (1 de abril de 2018). Teoría de Números: De Ciencia pura a Ciencia ... - Dialnet. Obtenido de <file:///C:/Users/Anonymous/Downloads/Dialnet-TeoriaDeNumerosDeCienciaPuraACienciaAplicada-6447876.pdf>
- Ruiz Álvarez, O. A., Aráuz Chevez, D. F., & Palma Gómez, E. (2021). Aprendiendo sumas de Riemann usando Excel y GeoGebra. Researchgate.net.
- Sosa, J. R. (2005). La investigación acción educativa. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.