



ISFODOSU

**INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE SALOMÉ UREÑA**

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dirección de Investigación

**Proyectos de Innovación Docente**

<b>Recinto:</b>	Luís Napoleón Núñez Molina - LNNM
<b>Nombre/s completo/s participante/s:</b>	1. Newman Yonander Zambrano Leal
	2. Leilany Balbuena Martínez
	3. Carlos Manuel Serra Rosario
<b>Email/s:</b>	1. newman.zambrano@isfodosu.edu.do
	2. leilany.balbuena@isfodosu.edu.do
	3. carlosmanuelherrerosario@gmail.com
<b>Nombre del PID:</b>	Píldoras educativas audiovisuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación universitaria.
<b>Línea de actuación:</b>	Elaboración de recursos de aprendizaje
<b>Código</b>	PID-22-INNV006

**Memoria Final de Resultados**

**Píldoras educativas audiovisuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación universitaria.**

*Audiovisual educational pills in the teaching-learning process of mathematics in university education.*

**Resumen:**

Este proyecto de innovación educativa estudió el impacto de las píldoras educativas en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas en el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU). Se implementaron trece píldoras educativas en las asignaturas de Aritmética y Geometría asignatura común para todos los planes de estudio, creadas por los docentes y estudiantes avanzados de la licenciatura en matemáticas orientada a la educación secundaria. La investigación cuantitativa de tipo cuasi experimental se realizó con una muestra de 112 estudiantes. Se

aplicaron pruebas diagnósticas antes y después de la implementación de las píldoras. Los resultados mostraron una mejora notable en el rendimiento académico, especialmente en los estudiantes de las Licenciaturas en Biología y Matemática. Sin embargo, los resultados fueron menos concluyentes para los estudiantes de las Licenciaturas en Educación Artística y Educación. Física. En general, la implementación de píldoras educativas tuvo un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

**Abstract:**

This educational innovation project studied the impact of educational pills on the academic performance of university students in mathematics at the Higher Institute of Teacher Training Salomé Ureña (ISFODOSU). Thirteen educational pills were implemented in the subjects of Arithmetic and Geometry, a common subject for all study plans, created by teachers and advanced students of the degree in mathematics oriented to secondary education. The quasi-experimental quantitative research was carried out with a sample of 112 students. Diagnostic tests were applied before and after the implementation of the pills. The results showed a notable improvement in academic performance, especially in students of the Degrees in Biology and Mathematics. However, the results were less conclusive for students of the Degrees in Artistic Education and Physical Education. In general, the implementation of educational pills had a positive effect on the academic performance of students.

**Palabras clave:**

Píldoras informativas; CROA; Matemáticas; enseñanza-aprendizaje; TIC.

**I. INTRODUCCIÓN:**

Esta propuesta de innovación docente se enfoca en el desarrollo de píldoras educativas audiovisuales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel universitario, específicamente en la asignatura de Aritmética y Geometría, una materia común a todos los planes de grado en nuestra institución. Las píldoras educativas son recursos audiovisuales de corta duración (5 a 10 minutos) que abordan contenidos específicos de matemáticas, particularmente aquellos en los que los estudiantes suelen enfrentar dificultades.

Este proyecto surgió como respuesta a las debilidades detectadas en los estudiantes que inician su formación universitaria, especialmente en el contexto pospandemia, donde las deficiencias en la educación secundaria han agravado los desafíos de aprendizaje. Una de las principales dificultades que enfrentan los alumnos es la comprensión del lenguaje matemático formal utilizado en el aula. Para abordar esta problemática, se integró las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación, utilizando las píldoras educativas como herramienta clave para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en matemáticas.

Las píldoras educativas se han destacado como una metodología emergente efectiva. Hallazgos anteriores respaldan esta afirmación, dentro de los cuales se tiene a Gold et al. (2022) quienes mostraron que las píldoras educativas, en comparación con el material impreso tradicional, no solo son más efectivas en el aprendizaje, sino que también son ampliamente aceptadas por los estudiantes. Además, investigaciones como las de Benito & Franco (2014) han demostrado que las píldoras educativas generan resultados positivos entre los estudiantes, mientras que estudios como el de Whatlley & Ahmad (2007) han resaltado los beneficios de los videos en el estudio de los contenidos curriculares. Moreno & Lorenzo (2021) también han subrayado la importancia de una presentación atractiva en las píldoras educativas, lo que conduce a una mayor concentración, motivación y aprendizaje por parte de los estudiantes.

En este proyecto, se crearon trece (13) píldoras educativas que cubren tanto aspectos teóricos como la resolución de problemas asociados a las dos unidades finales de la asignatura de Aritmética y Geometría. La creación de estas píldoras educativas siguió la metodología CROA para la creación de objetos de aprendizaje, garantizando así la calidad y relevancia del contenido. Además, se utilizaron diversos editores de video para proporcionar una experiencia de aprendizaje agradable y significativa a los estudiantes.

El estudio no solo tiene como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas, sino también promover el uso de recursos educativos innovadores en la educación universitaria. La integración de píldoras educativas como metodología emergente no solo representa una evolución en la forma en que se enseñan las matemáticas, sino que también se alinea con las tendencias educativas actuales, destacando la importancia de una enseñanza centrada en el estudiante y activa.

## **II. HERRAMIENTAS, RECURSOS UTILIZADOS Y METODOLOGÍA APLICADA.**

El presente proyecto de innovación docente tuvo como objetivo diseñar e implementar píldoras educativas como estrategia pedagógica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes universitarios de primer ciclo.

La población objeto de estudio estuvo conformada por 112 estudiantes matriculados en los periodos académicos 2023-1 y 2023-2. Específicamente, se trabajó con alumnos de las carreras de Matemática Orientada a la Educación Secundaria (26 estudiantes), Biología Orientada a la Educación Secundaria (30 estudiantes), Educación Física (39 estudiantes) y Educación Artística (17 estudiantes). Todos eran cursantes de la asignatura Aritmética y Geometría correspondiente al primer ciclo de cada programa.

Metodológicamente, se adoptó un enfoque cuantitativo respaldado por un diseño cuasiexperimental de tipo pre-test y post-test. Para focalizar la evaluación, se

seleccionan las dos últimas unidades de la asignatura Aritmética y Geometría. Cada unidad siguió un proceso secuencial: inicialmente, se administró una prueba diagnóstica para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre los contenidos específicos de esa unidad. Acto seguido, se implementó la estrategia pedagógica mediante las píldoras educativas diseñadas. Finalmente, se aplicó una segunda prueba para evaluar las posibles mejoras en el rendimiento académico, resultando en dos pruebas diagnósticas (pre-test) y dos pruebas post-test.

Las píldoras educativas fueron diseñadas por estudiantes avanzados de la Licenciatura en Matemática Orientada a la Educación Secundaria, bajo la supervisión de docentes expertos. En total se elaboraron 13 píldoras abarcando aspectos teóricos y prácticos. Para su elaboración se implementó la metodología CROA (Creación de Objetos de Aprendizaje), siguiendo las fases de análisis, diseño, desarrollo, publicación y evaluación (Sanz, Moralejo y Barranquero, 2021). Como recursos tecnológicos se utilizaron Powtoon y Wondershare Filmora para una presentación motivadora. Las píldoras se cargaron en un canal de YouTube mediante listas de reproducción para facilitar el acceso.

Este diseño permitió una evaluación completa, evidenciada a través de pruebas diagnósticas y posteriores, brindando una perspectiva holística del impacto de las píldoras educativas. El análisis de resultados se realizó mediante pruebas estadísticas, comparando el desempeño estudiantil antes y después de la implementación de las píldoras. Estas pruebas no solo identificaron diferencias significativas, sino que también proporcionarán pruebas tangibles de la efectividad de las píldoras como estrategia didáctica innovadora.

La meticulosa consideración de distintos cruces de variables durante el análisis permitió al equipo investigador obtener respuestas precisas y concretas. Esta aproximación robusta aseguró una evaluación exhaustiva de la eficacia de las píldoras educativas en el mejoramiento del rendimiento académico en el contexto específico de las unidades seleccionadas de la asignatura de Aritmética y Geometría.

### **III. RESULTADOS OBTENIDOS, CON VALORACIÓN Y META-EVALUACIÓN DE ESTOS**

#### **Tamaño de la muestra**

En la tabla 1 se presenta la clasificación de la muestra por áreas y por ciclos

**Tabla 1. Análisis descriptivo de la Muestra**

	<b>N</b>	<b>%</b>
Área	112	
Biología	30	26.79
Ed. Artística	17	15.18
Ed. Física	39	34.82
Matemática	26	23.21
Ciclo	112	
2023-1	66	58.93
2023-2	46	41.07

### **Análisis descriptivo de las calificaciones del pre-test y pos-test**

Los resultados del estudio indican que, en términos generales, se verificará un rendimiento académico superior en los parciales en comparación con las pruebas diagnósticas. Estos resultados se detallan en la Tabla 2 y se visualizan gráficamente en el Gráfico 1. Al evaluar la distribución de los datos mediante el test de Normalidad de Shapiro, se rechaza la hipótesis de normalidad. Posteriormente, al aplicar la Prueba de Homogeneidad de Bartlett, se confirma la homogeneidad de los datos, como se evidencia en la Tabla 3.

En consecuencia, se procedió a utilizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos apareados con el fin de determinar la presencia de diferencias significativas entre las pruebas diagnósticas y los parciales. Los resultados detallados en la tabla corroboran la existencia de diferencias significativas tanto en el pre-test como en el pos-test. Estos hallazgos sugieren que el rendimiento de los estudiantes, evaluado mediante pruebas diagnósticas y parciales, difiere de manera significativa, proporcionando así una visión más precisa del impacto de la intervención educativa implementada.

**Tabla 2. Análisis descriptivo de las calificaciones en cada una de las Pruebas**

	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Q1</b>	<b>Med</b>	<b>Mean</b>	<b>sd</b>
DiagU2	112	1.00	3.00	4.50	4.72	2.01
ParcialU2	112	3.00	6.00	7.00	7.18	1.87
DiagU3	112	2.00	5.00	6.00	6.39	1.77
ParcialU3	112	1.00	6.00	7.00	7.11	2.11

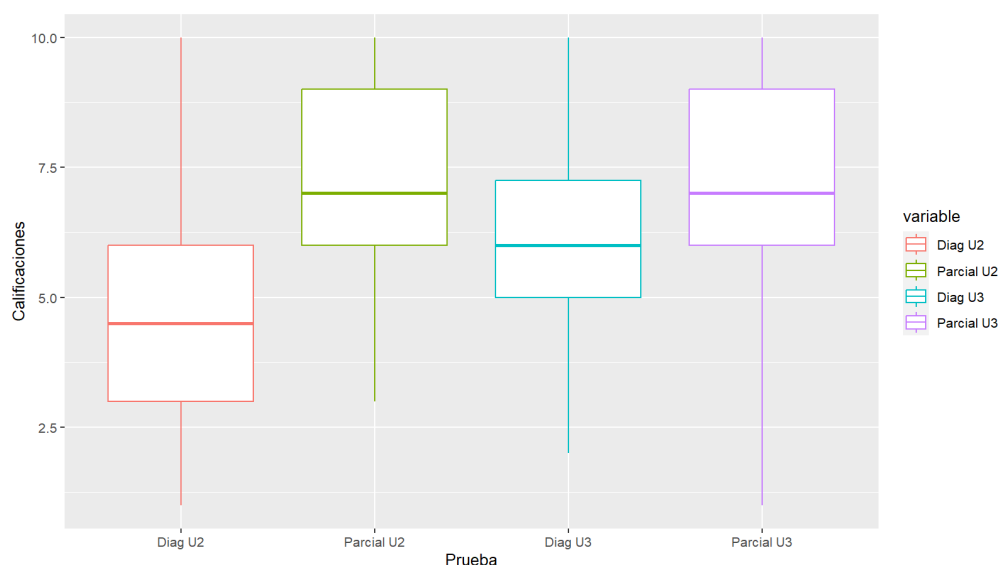
**Tabla 3. Análisis inferencial, normalidad y de homogeneidad**

<b>Variables</b>	<b>Prueba de Normalidad según los ciclos</b>		<b>Prueba de Homogeneidad según los ciclos</b>	
	<b>Estadístico de la prueba Shapiro</b>	<b>p_valor</b>	<b>Estadístico de la Prueba de Bartle</b>	<b>p_valor</b>
DiagU2	W = 0.97	0.0324	K-cuadrado = 4.159	0.0414
ParcialU2	W = 0.95	0.0004	K-cuadrado = 1.143	0.285

DiagU3	W = 0.96	0.01238	K-cuadrado = 1.133	0.287
ParcialU3	W = 0.95	0.0008	K-squared = 0.998	0.3177

**Tabla 4. Comparación entre el Pre-test y Post-test**

Prueba de Comparación entre el Pre-test y Post test		
	Estadístico de la Prueba de Wilcox	p_valor
DiagU2 vs ParcialU2	V = 268.5	4.186e-15
DiagU3 vs ParcialU3	V = 1291.5	0.0008641



**Gráfico 1. Calificaciones de las Pruebas**

### **Análisis de las calificaciones de las pruebas por ciclo**

Los resultados de la prueba de normalidad (Tabla 3) indicaron que los residuos de los datos por semestre no seguían una distribución normal. Por lo tanto, para comparar las calificaciones entre los dos grupos (2023-1 y 2023-2) se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Los resultados de esta prueba (Tabla 5) reflejaron que existían diferencias estadísticamente significativas en las calificaciones de los dos grupos únicamente en el Diagnóstico de la Unidad 2. Es decir, el grupo de estudiantes de 2023-1 presentó un rendimiento significativamente superior al de 2023-2 en esta prueba específica, tal como se observa en el Gráfico 2.

En el resto de las evaluaciones (Diagnóstico Unidad 1 y los dos parciales) no se hallaron discrepancias importantes entre los promedios de los dos grupos analizados.

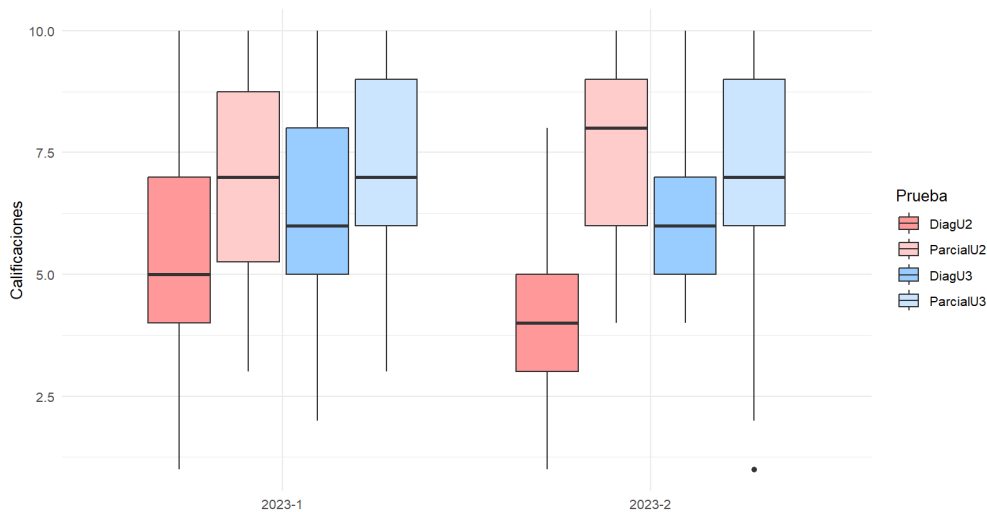
Por lo tanto, la diferencia significativa en el Diagnóstico de la Unidad 2 entre los grupos de distintos semestres podría deberse a diversos factores que sería interesante explorar con otros análisis, pero en términos generales la estrategia pedagógica funcionó de manera similar en ambos periodos académicos.

**Tabla 5. Análisis descriptivo y Reporte de Test de Wilcox para las calificaciones de las Pruebas según el Ciclo académico**

Prueba	N	Ciclos		p-value <sup>2</sup>
		2023-1, N = 66 <sup>1</sup>	2023-2, N = 46 <sup>1</sup>	
DiagU2	112	5.00 (4.00, 7.00)	4.00 (3.00, 5.00)	<0.001
ParcialU2	112	7.00 (5.25, 8.75)	8.00 (6.00, 9.00)	0.4
DiagU3	112	6.00 (5.00, 8.00)	6.00 (5.00, 7.00)	0.7
ParcialU3	112	7.00 (6.00, 9.00)	7.00 (6.00, 9.00)	0.8

<sup>1</sup> Median (IQR)

<sup>2</sup> Wilcoxon rank sum test



**Gráfico 2. Calificaciones de la Pruebas según el Ciclo escolar**

#### IV. CONCLUSIONES Y POSIBILIDADES DE GENERALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA.

La implementación de píldoras educativas ha tenido un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en la asignatura de

aritmética y geometría en el ISFODOSU. La mejora notable en las calificaciones después de la introducción de estos recursos audiovisuales respalda su eficacia como herramientas de aprendizaje.

Las carreras relacionadas con ciencias, como matemática y biología, han experimentado mejoras significativas en sus calificaciones después de la implementación de las píldoras educativas. Esto sugiere que las píldoras fueron particularmente efectivas para los estudiantes de estas áreas, lo que puede deberse a la naturaleza conceptual y cuantitativa de las disciplinas.

A partir del análisis de las percepciones y recomendaciones de los estudiantes se concluye que las píldoras educativas en matemáticas se presentan como una herramienta valiosa que combina pedagogía y tecnología, ofreciendo un enfoque flexible y dinámico para mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

### **Recomendaciones:**

Extender el uso de las píldoras educativas en más asignaturas y niveles para confirmar su efectividad.

Las diferencias en el rendimiento académico según el ciclo escolar indican la necesidad de adaptar las estrategias educativas a las particularidades de cada grupo de estudiantes.

Los resultados resaltan la importancia de un enfoque educativo personalizado para maximizar el impacto de las intervenciones pedagógicas.

Es crucial seguir explorando y adaptando enfoques innovadores, como las píldoras educativas, para abordar los desafíos educativos actuales y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas y otras asignaturas.

### **V. BIBLIOGRAFIA.**

- Abad, F. M., & Hernández-Ramos, J. P. (2017). Flipped Classroom con píldoras audiovisuales en prácticas de análisis de datos para la docencia universitaria: percepción de los estudiantes sobre su eficacia. *Propuesta de Innovación Educativa En La Sociedad de La Información*, 1, 92–105.
- Abad, F. M., & Ramos, J. P. H. (2016). *Implementación de la metodología Flipped Classroom con píldoras audiovisuales en la docencia universitaria con software estadístico*. 171–180.
- Benito, V. D., & Franco, M. R. (2014). Creación de píldoras formativas audiovisuales mediante la técnica de animación cut-out. In *Visiones docentes en las aulas de hoy* (pp. 149–174).
- Casanueva-Marengo, M. J., Granado-Castro, M. D., García-Moreno, V., Castaño-Martínez, A., López-Marchante, V., Galindo-Riaño, M. D., & Díaz-de-Alba, M. (2020). Chemo-Pills: Píldoras educativas quimiométricas aplicadas al análisis

- químico. *Proyectos de INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE, Universidad de Cádiz*.
- Flores, C. (2021). *Factores determinantes asociados al rendimiento académico mediante machine learning en estudiantes de la asignatura de matemática I*.
- García, R. E., & González, C. S. (2014). *El objeto de aprendizaje audiovisual: un estudio cuasi-experimental sobre su valor pedagógico. V Jornadas Internacionales de Campus Virtuales*.
- Ghilay, Y. (2018). Video-Based Learning of Quantitative Courses in Higher Education. *Journal of Educational Technology, 15*(2), 16–27.
- Gold, B., Pfirrmann, C., & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education, 72*(4), 431–447. <https://doi.org/10.1177/0022487120963681>
- Morales-Velasco, R. A., & Diez-Martinez Day, E. (2020). Revisión de metodologías para diseñar Objetos de Aprendizaje OA: un apoyo para docentes. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología, 26*, 35–46.
- Moreno, Y., & Lorenzo, G. (2021). PÍLDORAS EDUCATIVAS COMO RECURSO DE APRENDIZAJE EN ENTORNOS VIRTUALES. *REFCALE, 9*(1), 17–30. <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3316/2081>
- Pérez-Sánchez, B., Cantó Flores, M., Moncho Moncho, B., García Cremades, S. J., Sanz-De-Galdeano, A., García-Nové, E. M., & Blanco-Quintero, I. F. (2020). *Creación e implementación de Píldoras Educativas Digitales*.
- Ríos Vázquez, A., & Romero Tena, R. (2022). YouTube y el aprendizaje formal de matemáticas. Percepciones de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Innoeduca International Journal of Technology and Educational Innovation, 8*(2), 27–42. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.14516>
- Sablić, M., Miroslavljević, A., & Škugor, A. (2021). Video-based learning (VBL)—past, present and future: An overview of the research published from 2008 to 2019. *Technology Knowledge and Learning, 26*(4), 1061–1077. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09455-5>
- Sevil, A., Casanova López, J. S., Serrano Pastor, Ó., & Romero Pascual, R. M. (2017). Dispositivos móviles y Flipped Classroom: Una experiencia multidisciplinar del profesorado universitario. In *Revista electrónica de tecnología educativa*.
- Sharmin, S., Bhattacharjee, A., Sadik, R., Patre, P. R., Koiler, R., Getchell, N., & Barmaki, R. L. (2023). Insights into cognitive engagement: Comparing the effectiveness of game-based and video-based learning. In *arXiv [cs.HC]*. <http://arxiv.org/abs/2307.13637>
- Soriano-Sánchez, J., & Jiménez-Vázquez, D. (2022). Una revisión sistemática de la utilización de las TIC e inteligencia emocional sobre la motivación y el rendimiento académico. *Technological Innovations Journal, 1*(3), 7–27.
- Whatley, J., & Ahmad, A. (2007). Using video to record summary lectures to aid students' revision. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning, 3*, 185–196. <https://doi.org/10.28945/393>
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2014). The state of video-based learning: A review and future perspectives. *International Journal on Advances in Life Sciences, 6*(3), 122–135.