

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**



**MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS  
ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN  
UNHEVAL, HUÁNUCO 2022**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN  
EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**TESISTAS:**

CESPEDES CABRERA THALIA LUCIA  
COTERA LUCAS NILDA KARINA

**ASESOR:**

DR. POZO ORTEGA FERMIN

**HUÁNUCO - PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, cuyo amor, esfuerzo y sacrificio han sido fundamentales en mi vida. Sin su apoyo incondicional, no habría llegado hasta este punto ni me habría convertido en la persona que soy hoy. Ha sido un privilegio ser su hija; son los mejores padres que tengo.

**Nilda Karina.**

A mi madre, que es el pilar más importante en mi vida, siempre me ha demostrado su amor y me ha brindado su apoyo incondicional, a pesar de nuestras diferencias. A mis hermanos, quienes siempre me han apoyado incondicionalmente para que pueda alcanzar mis objetivos y metas.

**Thalía Lucia.**

## AGRADECIMIENTO

Queremos expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán y a la Facultad de Ciencias de la Educación por brindarme una educación de calidad y por su constante apoyo en mi camino académico.

A los docentes de la mencionada facultad, su dedicación y compromiso con la enseñanza han sido una inspiración para mí. Su orientación y consejos han sido invaluable en mi formación académica y personal.

Al Colegio Nacional de la Aplicación UNHEVAL, gracias por permitirme aplicar mi proyecto de investigación. Esta experiencia ha sido fundamental para mi desarrollo profesional y personal.

A mi asesor, Dr. Fermín Pozo Ortega, por su orientación y apoyo durante la realización de mi proyecto de investigación que han sido fundamentales. Su sabiduría y paciencia han hecho que este proceso sea una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

A mis padres, gracias por su apoyo moral y económico. Su amor y confianza en mí han sido mi mayor motivación para seguir adelante. Su sacrificio y dedicación no pasan desapercibidos y estoy eternamente agradecido.

Finalmente, a mis amigas, gracias por estar siempre allí para mí, por su amistad y por los momentos compartidos. Su apoyo y aliento han sido esenciales en mi camino.

Gracias a todos por ser parte de mi viaje académico. Su apoyo y orientación han sido fundamentales para mi crecimiento y éxito profesional.

**Los autores.**

## RESUMEN

El trabajo de investigación titulada método ERCA y aprendizaje de polinomios en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022, tuvo como objetivo demostrar que el método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL. Es de tipo aplicada, con un nivel explicativo y de diseño cuasi experimental. La población y muestra conformaron los estudiantes del segundo grado secciones A y B siendo en total de 59, el instrumento que permitió recolectar los datos fue el cuestionario con pruebas de desarrollo, denominados pretest (PE) y posttest (PS), teniendo 10 indicadores en cada una de las pruebas, con una valoración de dos puntos por indicador, para su evaluación se usó la escala vigesimal [00 – 20]. Y para el procesamiento de datos se usó la estadística descriptiva e inferencial. Se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann - Whitney para la prueba de hipótesis, llegando a obtener indicios suficientes para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, en consecuencia, se afirma que el método ERCA mejoró el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Palabras clave:** Método ERCA, polinomios, aprendizaje.

### **ABSTRACT**

The research work titled ERCA method and learning of polynomials in students of the UNHEVAL National College of Application, Huánuco 2022, aims to demonstrate that the ERCA method improves the learning of polynomials in second-grade secondary school students of the UNHEVAL National College of Application. . It is applied, with an explanatory level and quasi-experimental design. The population and sample consisted of second grade students, sections A and B, with a total of 59. The instrument that allowed data to be collected was the questionnaire with development tests, called the pretest (PE) and the posttest (PS). , having 10 indicators in each of the tests, with a valuation of two points per indicator, the vigesimal scale [00 – 20] was used for its evaluation. And for data processing, descriptive and inferential statistics were used. The non-parametric Mann-Whitney U test was applied to test the hypothesis, obtaining sufficient evidence to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis. Consequently, it is stated that the ERCA method improves the learning of polynomials in students. from the second grade of secondary school at the UNHEVAL National College of Application, Huánuco 2022.

**Keywords:** ERCA method, polynomials, learning.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>13</b>
1.1. Fundamentación del problema de investigación. ....	13
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos. ....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos .....	15
1.3. Formulación del objetivo general y específicos. ....	15
1.3.1. Objetivo general. ....	15
1.3.2. Objetivo específico.....	15
1.4. Justificación.....	16
1.5. Limitaciones. ....	16
1.6. Formulación de hipótesis general y específica.....	16
1.6.1. Hipótesis general. ....	16
1.6.2. Hipótesis específicas. ....	17
1.7. Variables. ....	17
1.7.1. Variable independiente.....	17
1.7.2. Variable independiente.....	17
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	18
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.</b> .....	<b>19</b>
2.1. Antecedentes de la investigación. ....	19
2.1.1. A nivel internacional. ....	19
2.1.2. A nivel nacional. ....	20
2.1.3. A nivel local.....	21

2.2. Bases teóricas.....	22
2.3. Bases conceptuales o definición de términos básicos. ....	28
2.4. Base epistemológica y filosófica. ....	29
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
3.1. Ámbito.....	33
3.2. Población. ....	33
3.3. Muestra.....	33
3.4. Nivel y tipo de estudio .....	34
3.4.1. Nivel de investigación .....	34
3.4.2. Tipo de investigación.....	34
3.5. Diseño de estudio .....	34
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos .....	35
3.6.1. Métodos.....	35
3.6.2. Técnica .....	36
3.6.3. Instrumento .....	36
3.7. Validación de los instrumentos para la recolección de datos .....	36
3.7.1. Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos .....	36
3.8. Procedimiento .....	38
3.9. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos .....	38
3.9.1. Plan de tabulación.....	38
3.9.2. Análisis de datos estadísticos .....	39
3.10. Consideraciones éticas .....	39
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
4.1. Análisis descriptivo de datos .....	40
4.2. Análisis inferencial de datos.....	55
4.2.1. Análisis de normalidad. ....	55
4.2.2. Prueba de hipótesis específica 1 .....	56
4.2.3. Prueba de hipótesis específica 2 .....	57
4.2.4. Prueba de hipótesis específica 3 .....	58
4.2.5. Prueba de hipótesis general.....	59
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>

CONCLUSIONES .....	62
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	64
NOTA BIOGRÁFICA.....	66
ANEXOS .....	68
Anexo 01. Matriz de consistencia .....	68
Anexo 02. Consentimiento informado .....	69
Anexo 03. Instrumentos.....	70
Anexo 04. Validación de instrumentos por expertos .....	72
Anexo 05: Acta de sustentación.....	80
Anexo 06. Constancia de similitud .....	82
Anexo 07. Reporte de similitud .....	84
Anexo 08. Descripción de fuentes.....	86
Anexo 09. Autorización de publicación .....	91



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i> .....	18
Tabla 2. <i>Población estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco.</i> .....	33
Tabla 3. <i>Muestra estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco.</i> .....	34
Tabla 4. <i>Rangos de alfa de Cronbach</i> .....	37
Tabla 5. <i>Base de datos de la muestra piloto</i> .....	37
Tabla 6 . <i>Tabla de confiabilidad</i> .....	38
Tabla 7. <i>Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental y grupo control sobre aprendizaje de polinomios</i> .....	40
Tabla 8. <i>Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental sobre aprendizaje de polinomios en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2A – G.E.</i> .....	41
Tabla 9. <i>Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental sobre aprendizaje de polinomios en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2B – G.C.</i> .....	42
Tabla 10. <i>Escala de medición para la variable aprendizaje de productos notables y sus dimensiones</i> .....	43
Tabla 11 . <i>Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios.</i> .....	43
Tabla 12. <i>Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</i> .....	45
Tabla 13. <i>Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</i> .....	46
Tabla 14. <i>Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</i> .....	48
Tabla 15. <i>Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado</i>	

<i>“B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 16. Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 17. Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 18 .Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 19. Prueba de normalidad para las variables estudiadas.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 20. Prueba dimensión 1, experimental y control. ....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 21. Prueba dimensión 2, experimental y control. ....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 22 .Prueba dimensión 3, experimental y control. ....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 23. Promedio, grupo experimental y control.....</i>	<i>60</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	44
Figura 2. Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022. ....	45
Figura 3. Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	47
Figura 4. Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	48
Figura 5. Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	50
Figura 6. Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	51
Figura 7. Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	52
Figura 8. Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.....	54

## INTRODUCCIÓN

Hace algún tiempo, me encontré con el método ERCA, una técnica de interaprendizaje que, según Santiago (2020), se basa en las teorías cognoscitivas del aprendizaje. Este método parte de una experiencia concreta para generar nuevas experiencias, favoreciendo los procesos reflexivos, conceptuales y procedimentales en el estudiante. En particular, estaba interesado en cómo este método podría aplicarse al aprendizaje de los polinomios. Según Álvarez (2007), la comprensión y las habilidades para realizar operaciones con expresiones algebraicas, incluyendo los polinomios, pueden presentar desafíos para los estudiantes. Esto se debe a que requieren una mayor atención y estrategias didácticas por parte del profesor, especialmente en lo que respecta a la noción conceptual de la expresión algebraica, los monomios y los polinomios, así como a la faceta procedimental, donde se plantean las operaciones básicas de adición y sustracción de polinomios.

Estaba emocionada por la oportunidad de aplicar el método ERCA a este desafío y esperaba ver cómo podría mejorar la comprensión y las habilidades de los estudiantes en esta área. Creía firmemente que, con las estrategias de enseñanza adecuadas, podríamos ayudar a los estudiantes a superar estos obstáculos y a tener éxito en su aprendizaje de los polinomios.

A medida que implementaba el método ERCA, me di cuenta de que no sólo estaba ayudando a los estudiantes a entender mejor los polinomios, sino que también estaba cambiando la forma en que enseñaba y aprendía. El método ERCA me permitió ver el aprendizaje desde una perspectiva diferente, una que se centraba en la experiencia del estudiante y en cómo podíamos utilizar esa experiencia para generar nuevas experiencias de aprendizaje.

Al final, el método ERCA resultó ser una herramienta valiosa en la enseñanza de los polinomios. No sólo mejoró la comprensión y las habilidades de los estudiantes. Mirando hacia atrás, estamos agradecidas por haber encontrado el método ERCA y por haber tenido la oportunidad de aplicarlo en mi enseñanza de los polinomios.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

### **1.1. Fundamentación del problema de investigación.**

Hace un tiempo, me encontré con una pregunta que me dejó pensando: ¿Por qué los estudiantes no entienden las matemáticas? Pronto me di cuenta de que el problema no era solo de los estudiantes, sino de todos nosotros que aprendimos con métodos tradicionales y sin desarrollar el gusto por la matemática. Pensábamos que la enseñanza sin ningún recurso didáctico era normal, sin darnos cuenta de que en la actualidad la difusión de la información con imágenes, gráficas y métodos didácticos se están volviendo más certeras y eficientes a la hora de impartir conocimiento en el aula (Caldas, 2016).

Además, se notó que había estudiantes que carecían de la habilidad para utilizar estrategias efectivas al enfrentar problemas, no retenían ni regulaban el aprendizaje con facilidad. No se formaban una imagen mental acerca de lo que iban a resolver, cómo lo iban a hacer, si tenían algún conocimiento previo acerca del tema. Pero si se utilizaba un recurso didáctico como el método ERCA, se facilitaba al estudiante retener mejor la información y así podrían resolver problemas con menos dificultad (Flores, 2017).

Todos estos desafíos nos impulsaron a encontrar formas o herramientas para fomentar en los alumnos la comprensión y destrezas en la comprensión de los conceptos matemáticos. Era un desafío considerable para la educación crear instrumentos que simplificaran y no volvieran monótonos o aburridos dichos procesos (Arreguin, 2012)

Por eso, el propósito de esta investigación fue abordar y reconocer la importancia de la aplicación del método ERCA como estrategia didáctica en el contexto de la educación secundaria. Se Tomó en cuenta la cuestión del diseño de la información de más didáctica, en función a la trasmisión de los conocimientos, ya que nos encontramos en una sociedad donde las estrategias didácticas están tomando gran importancia en la enseñanza – aprendizaje (Gutiérrez, 2016).

La enseñanza y aprendizaje de la matemática son una de las preocupaciones más importantes de las organizaciones tutelares de los países del mundo, por considerarse como una ciencia que contribuye en el desarrollo y progreso de la

sociedad. Los países potencias y desarrollados han priorizado esta materia, juntamente con la física, química, estadística, biología, biotecnología, cibernética y la robótica, además, lo consideran como ciencias transversales, interdisciplinarias y transdisciplinarias enfocadas a la generación de tecnologías (Gutiérrez, 2016).

Para la mejora de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Regular de Nivel Secundaria, se implementó una diversidad de estrategias metodológicas activas e interactivas, tales como el método del ABP (Método de aprendizaje basado en problemas), el método de proyectos, el método de proyectos de aprendizaje, el método de investigación acción, el método de trabajos colaborativos y como propuesta de la presente investigación fue la aplicación del Método ERCA con el propósito de generar condiciones favorables en los alumnos para su participación activa en la construcción de sus conocimientos, desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y el logro de sus competencias en el área de

Matemática, las mismas que se evidenciarán en sus logros de aprendizaje a nivel institucional y en las evaluaciones (Arreguin, 2012).

Por otro lado, con esta investigación se buscó obtener una educación de calidad y resaltar la buena contribución del método ERCA en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, para desarrollar eficientemente la consecución de los conocimientos (Meza, 2017).

Así fue como se presentó mi propuesta de investigación sobre el método ERCA como estrategia didáctica para el aprendizaje de los polinomios en los estudiantes del 2° de Secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

Se reconoció que esta herramienta posee características que la convierten en un instrumento que puede permitir el desarrollo eficaz de cada estudiante.

Finalmente, también se investigó si el método ERCA resultaba ser importante y beneficioso como estrategia didáctica para el aprendizaje de los polinomios en los estudiantes del 2° de Secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022. Esta investigación fue una parte crucial de mi trabajo, ya que buscaba entender y mejorar la forma en que enseñamos y aprendemos matemáticas.

## **1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cómo influye el método ERCA para mejorar el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿En qué medida el método ERCA influye en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?
- b) ¿En qué media el método ERCA influye en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?
- c) ¿En qué medida el método ERCA influye en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?

## **1.3. Formulación del objetivo general y específicos.**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Comprobar si el método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

### **1.3.2. Objetivo específico.**

- a) Determinar la influencia del método ERCA en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.
- b) Determinar la influencia del método ERCA en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.
- c) Determinar la influencia del método ERCA en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

#### **1.4. Justificación.**

este proyecto de investigación se inició en respuesta a las dificultades que los estudiantes de segundo de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación - UNHEVAL mostraban al aprender polinomios. Estas dificultades obstaculizaban su desarrollo normal, generando un rechazo hacia el aprendizaje de los polinomios. Por ello, sugerí incorporar el método ERCA en las clases, lo que permitiría al profesor llevar a cabo actividades de aprendizaje de manera eficaz y significativa, y a los estudiantes adquirir un mejor aprendizaje para el desarrollo de sus habilidades y la comprensión de su entorno.

Esta investigación se centró en destacar la eficacia del método ERCA como estrategia didáctica en el aprendizaje de los polinomios. En otras palabras, aspiraba a que el método ERCA se utilizara como una herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje, donde el profesor y el estudiante pudieran tener una comunicación clara y directa sobre el tema, evitando así cualquier malentendido. Tenía una fuerte creencia

en el potencial del método ERCA para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los polinomios, y me dediqué a explorar y demostrar su eficacia a través de mi investigación.

#### **1.5. Limitaciones.**

Durante la elaboración de esta investigación no se ha encontrado factores limitantes que nos impidan el proceso de desarrollo; por el contrario, se tuvo en disposición diversas bibliografías, recursos financieros y el talento humano, además la participación de los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL.

#### **1.6. Formulación de hipótesis general y específica.**

##### **1.6.1. Hipótesis general.**

**Ha:** La aplicación del método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ho:** La aplicación del método ERCA no mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.



### 1.6.2. Hipótesis específicas.

**Ha:** El método ERCA influye positivamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ho:** El método ERCA no influye positivamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ha:** El método ERCA influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ho:** El método ERCA no influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ha:** El método ERCA influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ho:** El método ERCA no influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

### 1.7. Variables.

#### 1.7.1. Variable independiente

Método ERCA.

#### 1.7.2. Variable dependiente

Aprendizaje de Polinomios

### 1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>Variab</b> les	<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Técnica e Instrumentos</b>
<b>V. Independiente</b> Método ERCA	(Santiago, 2020). describe el método como una técnica interactiva basada en la teoría cognitiva del aprendizaje que ayuda a crear nuevas experiencias que apoyan los procesos conceptuales, procedimentales y reflexivos del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul>	<p><b>Técnica:</b> Evaluación Educativa</p> <p><b>Instrumentos:</b> Prueba de entrada Prueba de salida</p>
<b>V .Dependiente</b> Aprendizaje de Polinomios	(Álvarez, 2007) Identifica aspectos conflictivos en la comprensión y Habilidades de realizar operaciones sobre expresiones algebraicas, determinando qué no todos requieren mayor atención y estrategias instruccionales del docente	Descripción y clasificación de polinomios	
		Realiza operaciones con polinomios	
		Modelización de situaciones problemáticas con polinomios	

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Antecedentes de la investigación.

#### 2.1.1. A nivel internacional.

- **Andromanía y Canto (2015)**, en la tesis: Estudio de la aplicación del método ERCA en la enseñanza aprendizaje de las nociones básicas de 3 a 4 años en el centro de educación inicial Juan Francisco Cevallos de la ciudad de Cotacachi, 2013-2014; tipo de tesis fue descriptiva; de diseño cuasi experimental; llegó a la siguiente conclusión: Se determinó que el método ERCA, en el proceso de enseñanza de nociones básicas de los niños de 3 a 4 años del citado Centro Educativo mejora muy significativamente.
- **Gómez (2019)**, en la tesis: Uso de la expresión gráfica para la mejora del aprendizaje de polinomios y resolución y resolución de ecuaciones en 2° de ESO; tipo de tesis fue descriptiva- correlacional; de diseño cuasi experimental; llegó a la siguiente conclusión: En el trabajo de campo se ha comprobado que los alumnos que aprenden mediante el uso de las metodologías gráficas obtienen mejoras de rendimiento y agilidad en resolución en resolución en sistemas de ecuaciones y tienen consiguiente aumento en la motivación.
- **Enríquez (2021)**, en la tesis titulada: Procesos metodológicos para la resolución de operaciones matemáticas en los niños de tercero de básica de la unidad educativa Alverna; el tipo de tesis fue: No experimental; el diseño de la investigación fue: exploratorio-descriptivo: Llegó a la siguiente conclusión: Como resultado se logró determinar el método lúdico como el más aceptable y adaptable con el fin de garantizar la enseñanza de la matemática en niños de educación básica.
- **Collahuazo, (2016)**, en la tesis titulada: Incidencia de la aplicación de la técnica ERCA en el rendimiento escolar de los niños del tercer año de educación básica de la escuela “28 de septiembre” de la ciudad de Ibarra; el tipo de tesis fue: descriptiva; el diseño de la investigación fue: cuasi experimental; llegó a las siguiente conclusión: Dentro de los resultados obtenidos tenemos que el 58% califica a la metodología que utilizan los docentes como excelente, 78% que es participativa, 44% su bajo rendimiento

se debe a problemas familiares, 72% de padres de familia si ayuda a sus hijos en las tareas escolares, al observar a los niños la mayoría de actividades que les agrada es que les cuenten cuentos, cantar, bailar, jugar, brincar, entre otras. Concluimos diciendo que la técnica ERCA es práctica cuando el docente aplica con eficacia, creatividad y responsabilidad, se recomienda el análisis del siguiente trabajo con el fin de que el maestro(a) conozca variedad de estrategias para aplicarla.

### **2.1.2. A nivel nacional.**

- **Mallqui (2017)**, en la tesis: Uso del algeplano en el aprendizaje de los Polinomios. Tipo de la investigación fue Aplicada, el diseño es Cuasi experimental, llegó a la siguiente conclusión: Se diseñó, aplicó y validó un total de siete sesiones de aprendizaje que permitieron desarrollar la práctica pedagógica alternativa, en las cuales se incorporó el algeplano como material educativo principal logrando que el estudiante, a través de la manipulación, construya su propio aprendizaje. Este recurso ha servido como 144 nexos para lograr el nivel de abstracción requerido en el aprendizaje de los polinomios y sus operaciones
- **Quinallata, (2016)**, en la tesis: “Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de 4to y 5to de secundaria de una Institución Educativa del Callao”, Universidad San Ignacio de Loyola, para optar el grado académico de Maestro en Educación, En dicha tesis arriba a las siguientes conclusiones:
  - Existe una relación significativa entre el estilo reflexivo y el rendimiento académico de los estudiantes del 4to y 5to de Educación Secundaria de la institución Educativa.
  - Existe una relación significativa entre el estilo teórico y el rendimiento académico de los estudiantes del 4to y 5to de Educación Secundaria de la institución Educativa.
  - El estilo de aprendizaje Reflexivo tuvo la media aritmética más alta seguido el Teórico, el Pragmático y finalmente el Activo
  - El 56% de los estudiantes presenta un rendimiento académico

correspondiente al nivel medio seguidamente y el 6.7% presenta un rendimiento académico bajo.

### 2.1.3. A nivel local.

- **Miraval (2020)**, en la tesis: Efecto de la metodología ERCA en el desarrollo del área de Ciencia y Tecnología y Ambiente del cuarto año de secundaria, Institución Educativa Julio Armando Ruiz Vásquez, distrito de Amarilis. Año 2018. Tipo de tesis es Aplicada, el diseño es Experimental, llega a la conclusión: La aplicación de metodología ERCA tuvo un efecto positivo en el desarrollo del área Ciencia Tecnología y Ambiente en el cuarto año de la I.E. Julio Armando Ruiz Vásquez. Esto se demostró usando la prueba t para medias de dos muestras emparejadas cuyos valores fueron: valor de t (20,93) y valor crítico t (1,69) con lo que se rechazó la hipótesis nula y aceptó la hipótesis alterna.
- **Álvarez (2017)**, en la tesis: El ciclo ERCA en la resolución de problemas matemáticas en situaciones de cantidad en los estudiantes del III y IV ciclo de la I.E. N° 32134 Sacsahuanca, Huánuco 2016. El tipo de tesis Fue: Experimental; el diseño de la investigación fue: Cuasi experimental; llegó a la siguiente conclusión: el ciclo ERCA mejoró las capacidades de los niños el grupo experimental para resolver problemas de matemática con cantidades en relación con el grupo de control, el grupo experimental ha tenido un incremento porcentual de 42.9% en el nivel “satisfactorio” mientras que el grupo de control solo el 4.3% de incremento. Las cuales nos permiten aceptar la hipótesis investigada. De esta forma se pudo concluir que efectivamente la aplicación del Ciclo ERCA mejora la capacidad de resolución de problemas matemáticos en situaciones de cantidad, en los estudiantes del III y IV ciclo de la I.E. N° 32134, Sacsahuanca, 2016.
- **Rodríguez (2017)**, en la tesis: Aplicación de ERCA como estrategia metodológica para mejorar el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca 2017; el tipo de tesis fue aplicada (Explicativa); el diseño de la investigación fue cuasi experimental; llegó a la siguiente conclusión: El hallazgo principal de la

investigación fue el aprendizaje significativo de la matemática en estudiantes del grupo experimental, en base a la aplicación de ERCA como estrategia metodológica articulada a situaciones significativas del contexto. Finalmente, las conclusiones arribadas en la investigación fueron que la mayoría de los estudiantes del 2° grado “A” del grupo experimental obtuvieron calificaciones que oscilan entre 16 a 20, ubicándose en el nivel satisfactorio en todas las dimensiones, después de la aplicación de ERCA como estrategia metodológica.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **Método ERCA**

Experiencia, reflexión, conceptualización, aplicación (ERCA). (Kolb, 1984), explica que el método ERCA implica procesos de construcción de significados donde la experiencia y la nueva información se incorporan a la estructura mental y pasan a formar parte de la memoria comprensiva. Además, es una estrategia metodológica muy importante porque contribuye al desarrollo de nuevos conocimientos, habilidades, destrezas y cambios de actitud en los estudiantes. De esta manera, cuando los procesos de enseñanza aprendizaje interactúan y se relacionan mediante un ciclo cumpliéndose en su totalidad, es factible utilizar esta estrategia para la enseñanza-aprendizaje. (p.21)

Encubriendo los procesos pedagógicos y didácticos, se llevarán a cabo el proceso cognitivo donde el profesor y los estudiantes abordarán la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, mediante el enjuiciamiento, la conjetura y la propuesta prospectiva.

### **Metodología de aprendizaje ERCA.**

Aunque estas se presentan en un orden específico, el aprendizaje en realidad puede comenzar en cualquier etapa del ciclo de aprendizaje experiencial, según Miraval, (2019). Sin embargo, se recomienda recomendado completarlas cuatro fases para maximizar completar oportunidades de aprendizaje.

- **Experiencia.** Se refiere al contexto actual en el que contexto encuentra el estudiante en relación con el tema de clase. El objetivo es captar la atención intensa y emocional del estudiante a través de diversos medios, como entrevistas, videos, audios, diapositivas, sociodramas,

excursiones, lecturas y gráficos, entre otros. Esto despertará el interés y la atención del estudiante en el que se encuentra el estudiante en relación al tema de clase. El objetivo es captar la atención intensa y emocional del estudiante a través de diversos medios, como entrevistas, videos, audios, diapositivas, sociodramas, excursiones, lecturas y gráficos, entre otros. Esto despertará el interés y la atención del estudiante.

- **Reflexión.** Una narración u observación de lo que hemos sentido, visto y descubierto durante la actividad experimental desde diversos ángulos. Lograrse a través de preguntas inteligentes, diálogos, dibujos, grupos, foros, etc.
- **Conceptualización.** El estudiante está listo para entender de manera más adecuada de un nuevo concepto, idea, esquema o marco de referencia, ya que ese es el ámbito del conocimiento esencial para su desempeño. En su esfuerzo por producir nueva información, el estudiante, ya sea consciente o inconscientemente, teoriza, categoriza o generaliza sus experiencias. conocimiento permitiéndoles ver el "panorama" y reconocer patrones convencionales. En el año académico, los alumnos deben aprender a transferir sus conocimientos de un contexto a otro.
- **Aplicación.** El conocimiento adquirido en el mundo real es lo que hace el estudiante. a partir de la cual el ciclo comienza de nuevo. Antes de que el ciclo comience nuevamente, la aplicación del aprendizaje en sí es una experiencia nueva.

### **Importancia del método ERCA.**

Asimismo, Collahuazo, (2019). El método ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación) permite a los estudiantes investigar, cuestionar, dudar y analizar críticamente sus propias percepciones y extraer sus propios significados de estas experiencias, mientras que los profesores pueden comprender a sus estudiantes desde sus propias perspectivas para mejorar la eficacia de la instrucción y la importancia del método ERCA. Investigar, cuestionar, dudar y

analizar críticamente sus propias percepciones y extraer sus propios significados de estas experiencias, mientras los profesores pueden comprender a sus estudiantes sus propias perspectivas para mejorar la eficacia de la instrucción y la importancia del método ERCA.

Kolb, (1984). Sostiene la relevancia del método ERCA porque:

- Funcionará como base para confirmar el diagnóstico presentado y sugerir soluciones alternativas para los problemas encontrados.
- Formará una metodología para organizar las clases en línea.
- Enfocará el progreso intelectual desde las vivencias recordadas por los alumnos en el proceso de exploración; posteriormente, se crearán tareas para implementar y evaluar el aprendizaje de dichos conocimientos.
- Fomenta las habilidades de autoevaluación.
- Fomenta la capacidad de aprendizaje continuo,

### **Aprendizaje de Polinomios**

**Polinomios.** Francisco, (2008). La suma de uno o más términos algebraicos con variable que tengan exponentes enteros positivos será un polinomio. Hay dos categorías de polinomios: los de una variable y los de múltiples variables.

**Clases y tipos de polinomios cómo clasificarlos según sus grados.** De acuerdo con Honorio, (2011), los exponentes que aparecen acompañando a la variable en todas las situaciones determinan los grados de los polinomios. Las exponentes también se conocen como índices o potencias, debido a que indica que tantas veces un número puede ser multiplicado por sí sola; es un elemento gráfico que es muy eficiente en simplificar y elevar la visibilidad de las multiplicaciones. Existen diversos tipos de polinomios según su grado, incluyendo:

- Polinomio de grado cero también se conoce como polinomio cero, y es un polinomio cuyos coeficientes son iguales a cero.  $P(X) = 0x^2 + 0x$ .
- Primer grado se define como aquel en el que el mayor exponente asociado a una variable es igual a uno. Una ilustración de polinomio de primer nivel podría ser:  $P(X) = 3x + 2$ .
- Segundo grado este tipo de polinomio se identifica debido a que el valor máximo



de un exponente de variable se ve igual a 2, ya sea el único o el mayor de ellos. Un ejemplo de polinomio de segundo grado sería:  $P(X) = 3x + 3 + 8x^2$ .

- Tercer grado tipo de polinomio es aquel en el que el mayor valor de una variable es igual o superior a 3.  $P(X) = x^3 - 2x^2 + 3x + 2$ .

**Polinomios según su número de términos.** Estas cantidades de números o variables, según Gustafson, (1997), están empleadas en la expresión gráfica de los polinomios para determinar el número de términos que tienen. En esta interpretación, se puede indicar que cada polinomio tiene un nombre específico a dependiendo del número o cantidad de términos. Según su número de términos, se pueden clasificar los polinomios como:

- **Binomios:** Como solo tienen dos palabras, estos polinomios son fáciles de entender según su nombre. Tienen dos palabras, estos polinomios son fáciles de entender según su nombre. Recuerda que cuando contamos los términos, no incluimos la P inicial ni los signos ya que sirven para indicar que estamos ante un polinomio. La letra P inicial o signos ya que sirven para indicar que estamos ante un polinomio. A menudo se utilizan en muchas operaciones matemáticas, por lo que es fundamental comprenderlas bien. Para ilustrar este tipo de polinomio, el ejemplo sería:  $P(X) = 3 + x$ .
- **Trinomios:** Estas son las que se pueden apreciar en tres imágenes monocromáticas. Sin embargo, un trinomio consiste en la suma de tres expresiones numéricas, que pueden ser variables o números únicos. Una ilustración de trinomio sería:  $P(X) = 2 + 4x + 9 + 5x^2$ . Algunos casos, este tipo de polinomios puede ser empleado en diversas situaciones, como en el caso de un trinomio cuadrado perfecto, que tiene tres términos; Sin embargo, este resultado es de elevar al cuadrado un único binomio. Además, se presenta el caso de un trinomio irreducible, el cual no puede factorizarse ni cerrarse en grado menor, ya sea con números racionales o con elementos genuinos.
- **Cuadrinomios:** Uno de los experimentos matemáticos más difíciles y no ocurre con frecuencia. un polinomio en el que cuatro términos pueden definirse mediante números o variables. Un ejemplo de cuadrinomio es:

$$P(X) = x^3 + 6x^2 + 12x + 8.$$

### Otros tipos de polinomios.

Lehmann (1996), mencionó los siguientes tipos de polinomios:

- **Polinomio homogéneo:** Los polinomios, en los que todos los términos o monomios se valoran al mismo nivel. Ejemplo:  $P(X) = 3x^2 + 2xy$ .
- **Polinomio heterogéneo:** Es en el que ninguno de sus términos tiene el mismo grado en su conjunto. Ejemplo:  $P(X) = 3x^4 + 2x^3 - 3$ .
- **Polinomio completo:** Tiene todos los términos en su estructura, lo que significa que tiene términos independientes y hasta un término de nivel superior. Ejemplo:  $P(X) = 3x^4 + 4x^3 + 6x - 4$ .
- **Polinomio incompleto:** Un polinomio que carece de todos los términos, desde independiente hasta nivel superior. Ejemplo:  $P(X) = 3x^4 + 6x - 4$ .
- **Polinomio ordenado:** Este polinomio destaca por ser, como su nombre indica, extremadamente ordenado, pues los monomios que lo componen se presentan en orden ascendente. Ejemplo:  $P(X) = 3x^4 + 6x - 4$ .
- **Polinomios iguales:** Es decir, los dos polinomios tienen el mismo grado o sus coeficientes de término coinciden.

$$\text{Ejemplo: } P(X) = 3x^4 - 6x - 4. \quad Q(X) = 6x - 4 + 3x^4.$$

- **Polinomios semejantes:** En este caso, se piensa que dos polinomios podrían ser similares si sus partes literales son iguales.

$$\text{Ejemplo: } P(X) = 3x^4 + 6x - 3. \quad Q(X) = 4x^4 + 8x - 3.$$

### Operaciones con polinomios.

Según Gonzales, (2011), hay cuatro operaciones que se pueden realizar con polinomios con una variable: suma, resta, multiplicación y división. Hay más factores a considerar, pero el proceso es exactamente el mismo.

- **Sumando polinomios con más de una variable.** Para sumar polinomios, primero debes encontrar los términos que son similares en los polinomios y luego combinarlos según las operaciones correctas.

$$\text{Ejemplo: } (4x^2 - 12xy + 9y^2) + (25x^2 + 4xy - 32y^2)$$

- **Restando polinomios con más de una variable.** Para restar polinomios con más

de una variable, puedes aplicar el mismo proceso usado para restar polinomios con una variable. Para eliminar los paréntesis después del signo deresta, debes multiplicar cada término por  $-1$ .

$$\text{Ejemplo: } (14x^3y^2 - 5xy + 14y) - (7x^3y^2 - 8xy + 10y)$$

- **Multiplicando polinomios con más de una variable.** La multiplicación de polinomios con más de una variable se puede realizar utilizando las mismas técnicas que se emplean al multiplicar polinomios con una sola variable. Ejemplo:  $(4x - 7xy)(2y + 3x)$ .
- **Dividiendo polinomios con más de una variable.** Los polinomios que tienen más de una variable también pueden ser divididos entre sí. Al dividir monomios con más de una variable, divides los coeficientes y luego divides las variables. Cuando te encuentras con exponentes que tienen la misma base, las reglas de los exponentes indican que puedes dividir simplemente restando los exponentes.

Ejemplo:

$$\frac{4x^4y^5 - 2x^8y^3 + 6x^3y^2}{2x^2y}$$

### Método ERCA y Polinomios

Zamora (2014), destaca que el método ERCA será esencial en todo el proceso de aprendizaje. El proceso comenzará con la introducción del tema y la interrogación a cada miembro del grupo. Mediante la técnica del descubrimiento, que se basa en preguntas que despiertan el interés y la curiosidad de los alumnos, estos realizarán cálculos, algoritmos y juegos, hasta llegar a descubrir primero el tema y posteriormente se presentarán casos similares, ejercicios y problemas con los cuales los alumnos aplicarán procesos y algoritmos. La técnica operatoria se convierte en una herramienta indispensable para el estudio de las matemáticas, ya que casi todos los temas se manejan con algoritmos. De esta manera, se sigue el paso ERCA.

- **Experiencia previa:** Recordar lo que se ha aprendido en años anteriores y compararlo con lo que se está aprendiendo actualmente en el aula.
- **Reflexión:** Debemos tener autoestima y respetarnos a nosotros mismos para poder respetar a los demás y escuchar a quien nos guía, lo que nos acercará al éxito que

buscamos. Estas son conclusiones propias y comparaciones.

- **Conceptualización:** Señalar el tema con el que trabajaremos en este periodo, que es la definición de Factoreo. Descripciones - Definiciones.
- **Aplicación:** Creación de organizadores gráficos a través del análisis/síntesis.

### 2.3. Bases conceptuales o definición de términos básicos.

- **Método ERCA:** Es una secuencia de cuatro etapas fundamentales, donde el estudiante comienza su proceso de aprendizaje basándose en su experiencia previa, reflexiona sobre ella, realiza una abstracción y conceptualización, para luego aplicarla a otros temas y aprendizajes.
- **Polinomios:** Es una expresión algebraica compuesta por varios monomios o términos, en los que se utilizan números y letras en operaciones como la suma, la multiplicación y la potenciación. Las letras, conocidas como variables, pueden asumir diferentes valores.
- **Aprendizaje:** Es un proceso de transformación cognitiva que se manifiesta cuando se ven cambios o nuevas formas de comportamiento y se dominan nuevos conceptos e información, lo que implica una reestructuración de su pensamiento.
- **Experiencia:** Es una síntesis entre las intuiciones y un conocimiento adquirido a través de percepciones interconectadas.
- **Reflexión:** Es una forma de pensamiento humano que implica un “escrutinio activo, constante y meticuloso de cualquier creencia o supuesta forma de conocimiento, considerando los fundamentos que la respaldan y las conclusiones a las que conduce”.
- **Conceptualización:** Es la transformación de una idea abstracta en un concepto; se origina a partir de los conocimientos generales que se tienen sobre varios temas.
- **Aplicación:** Es un proceso mediante el cual se asigna a cada elemento de un conjunto un único elemento de otro conjunto.
- **Conocimiento:** Es un conjunto de representaciones abstractas que se guardan a través de la experiencia, la adquisición de conocimientos o la observación. En su sentido más amplio, se refiere a la posesión de diversos datos

interrelacionados que, cuando se consideran individualmente, tienen un valor cualitativo menor.

- **Enseñanza:** Es un conjunto de asistencias planificadas e intencionadas que el profesor proporciona a los estudiantes para que construyan sus aprendizajes en relación con su contexto.
- **Método:** Es la forma de implementar los objetivos de la educación con la mayoreficacia y economía posible.
- **Metodología:** Es la disciplina científica que describe, analiza y aplica el método, los procedimientos y las técnicas. Se ajusta a los principios, categorías, teorías y conceptos de la ciencia a la que pertenece.
- **Polinomios:** Es una expresión algebraica compuesta de sumas, restas y multiplicaciones ordenadas, formada por variables, constantes y exponentes. En el álgebra, un polinomio puede contener más de una variable (x, y, z), constantes (números enteros o fracciones) y exponentes (que solo pueden ser números enteros positivos).

#### 2.4. Base epistemológica y filosófica.

- **Teoría sociocultural de Vygotsky**

La importancia del aprendizaje social y colaborativo. Sugiere que los estudiantes pueden realizar tareas más difíciles y avanzar a un nivel superior de comprensión con la ayuda de un tutor o un par más capaz. Esto puede ser particularmente útil en un entorno de aula, donde los maestros y los compañeros pueden proporcionar apoyo y orientación para ayudar a los estudiantes a superar desafíos y alcanzar su potencial de aprendizaje completo.

Además, la idea de la zona de desarrollo próximo también puede tener implicaciones para la enseñanza individualizada. Al entender dónde se encuentra un estudiante en su zona de desarrollo próximo, los educadores pueden adaptar su enseñanza para satisfacer las necesidades individuales del estudiante, proporcionando el nivel adecuado de apoyo y desafío para facilitar el aprendizaje y el crecimiento.

La zona de desarrollo próximo es una herramienta valiosa para entender cómo los estudiantes aprenden y cómo podemos apoyar mejor ese aprendizaje. Es

un recordatorio de que el aprendizaje es un proceso social y colaborativo, y que cada estudiante tiene su propio camino único de desarrollo y crecimiento.

Para Vygotsky (1988).

La zona de proximidad se define como la distancia entre el nivel real de desarrollo, que está determinado por la capacidad de resolver un problema de forma independiente, y el nivel potencial de desarrollo, que está determinado por la capacidad de resolver un problema bajo la dirección de un tutor o en colaboración con un colega capaz (p. 28).

### **Aprendizaje significativo de Ausubel**

Ausubel (1976) propone una visión del aprendizaje que enfatiza la importancia de la estructura cognitiva previa del individuo en la adquisición de nuevos conocimientos. Según su teoría, el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se conectan con los conceptos relevantes que ya existen en la estructura cognitiva del individuo.

Este enfoque destaca la importancia de la relevancia y la conexión en el aprendizaje. En lugar de simplemente memorizar información nueva, los estudiantes deben buscar activamente conexiones entre lo que ya saben y lo que están aprendiendo. Esto no solo ayuda a los estudiantes a entender y recordar la nueva información, sino que también enriquece y amplía su comprensión de los conceptos que ya conocen.

Además, el aprendizaje significativo puede fomentar una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes. Cuando los estudiantes ven cómo la nueva información se conecta con lo que ya saben, pueden encontrar el aprendizaje más relevante e interesante.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel ofrece una valiosa perspectiva sobre cómo los estudiantes adquieren y procesan la información. Al enfocarse en la construcción de conexiones entre los conocimientos nuevos y los existentes, podemos ayudar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva y significativa.

### **Enfoque de aprendizaje de Piaget**

Piaget (1997) propone una visión del desarrollo cognitivo como un proceso de reestructuración continua del conocimiento. Según su teoría, el desarrollo intelectual comienza con una estructura o forma de pensar propia de un nivel. Los cambios externos o internos pueden crear conflictos cognitivos y desequilibrio. Para resolver

estos conflictos y restablecer el equilibrio, la persona se involucra en actividades intelectuales que resultan en una nueva forma de pensar y entender el mundo.

Esta teoría destaca la importancia de la adaptación y la organización en el aprendizaje y el desarrollo. La adaptación se refiere al proceso de asimilación y acomodación, donde los individuos incorporan nuevos conocimientos a sus esquemas existentes o crean nuevos esquemas para acomodar la nueva información. La organización se refiere a la capacidad de la mente para organizar el conocimiento en esquemas y estructuras mentales complejas.

Según Piaget, el desarrollo cognitivo depende de la maduración biológica del individuo, su experiencia física y social, y un proceso de equilibrarían constante entre el individuo y su realidad. Este proceso de equilibrarían es fundamental para el desarrollo intelectual y requiere la implementación de dos invariantes funcionales, la organización y la adaptación, que a su vez facilitan los procesos de aprendizaje en el ser humano.

La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget ofrece una perspectiva valiosa sobre cómo los individuos aprenden y se desarrollan a lo largo del tiempo. Al enfocarse en la adaptación y la organización, podemos obtener una mejor comprensión de cómo los individuos construyen y reestructuran continuamente su conocimiento a medida que interactúan con el mundo que les rodea.

### **Aprendizaje por descubrimiento de Bruner**

Valencia, (2015), destaca varios beneficios del aprendizaje constructivista, que incluyen:

- Superar las limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista.
- Estimular a los estudiantes a pensar por sí mismos, formular hipótesis y tratar

deconfirmarlas de manera sistemática.

- Potenciar las estrategias metacognitivas, es decir, aprender cómo aprender.
- Estimular la autoestima y la seguridad.
- Potenciar la solución creativa de problemas.

Ser especialmente útil para el aprendizaje de idiomas extranjeros, ya que los estudiantes tienen un papel muy activo, fomentando el uso de técnicas para analizar el lenguaje, deducir cómo funcionan las normas y aprender de los errores. Estos beneficios subrayan la importancia del enfoque constructivista en la educación. En lugar de simplemente repetir conceptos y procedimientos, los estudiantes están activamente involucrados en su propio aprendizaje, lo que les permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Además, el enfoque constructivista reconoce que cada experiencia de aprendizaje puede proporcionar nuevos conocimientos útiles para la vida del estudiante. Al interactuar consigo mismos y con su entorno, los estudiantes pueden adquirir una mayor flexibilidad mental y una mayor capacidad para adaptarse a nuevas situaciones. El enfoque constructivista ofrece una visión del aprendizaje como un proceso activo y dinámico, que valora la participación activa del estudiante y reconoce la importancia de la interacción con el entorno en el desarrollo del conocimiento.



## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

### 3.1. Ámbito.

Esta investigación se llevó a cabo en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL- Huánuco, con los estudiantes matriculados específicamente en el segundo año de las secciones A y B en el año académico 2022.

### 3.2. Población.

La población estuvo constituida por los estudiantes de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL - Huánuco, como se muestra en la tabla.

**Tabla 2**

*Población estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco.*

Grado	Sección	Número de alumnos
<b>Primero</b>	A	36
	B	35
	C	36
<b>Segundo</b>	A	37
	B	38
<b>Tercero</b>	A	36
	B	30
<b>Cuarto</b>	A	30
	B	30
<b>Quinto</b>	A	33
	B	32
<b>TOTAL</b>		373

*Fuente:* Nómina de matrícula 2022 CNA-UNHEVAL

### 3.3. Muestra

La muestra se identificó usando el muestreo no probabilístico (M. Paragua, Paragua, Paragua, et al., 2021), a partir de la población y la nómina de matrícula del 2022.

El tipo de muestreo intencionada es debido a que se tomaron a los grupos intactos por tratarse de secciones ya conformadas con el respectivo número de estudiantes; en ese sentido como grupo experimental se tomó a los estudiantes del segundo grado sección A del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL en los que se aplicó el método ERCA, y el grupo de control fueron los estudiantes del segundo grado sección B de la misma institución.

**Tabla 3**

*Muestra estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco.*

<b>Grado</b>	<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo de control</b>
Segundo A	30	
Segundo B		29
<b>Total</b>	<b>59</b>	

*Fuente:* Nómina de matrícula 2022 CNA-UNHEVAL

### **3.4. Nivel y tipo de estudio**

#### **3.4.1. Nivel de investigación**

El nivel de la investigación es explicativo (M. Paragua, Paragua, & Paragua, 2021) van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se busca explicar los efectos que produce en el problema en estudio luego de la aplicación de una alternativa de solución.

Es decir, el nivel explicativo implica causalidad debido a que se trata de explicar los efectos que produce el método ERCA en el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

#### **3.4.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es aplicada (M. Paragua et al., 2018), ya que se manipula la variable independiente que es el método ERCA, esperando resultados de mejora en la variable dependiente que es aprendizaje de polinomios.

### **3.5. Diseño de estudio**

Según Campbell y Stanley (2005), existen tres tipos de diseños de investigación: pre experimental, cuasi experimental y experimento puro. En este caso, se utilizó el diseño cuasi experimental.

(Arias y Covinos (2021), mencionan que:

Este tipo de diseño implica la presencia de un grupo de control o comparación. Los cuasi-experimentos se utilizan cuando no es posible asignar sujetos de manera aleatoria, es decir, al igual que en el pre experimental, los sujetos están preseleccionados. La única diferencia, como se mencionó anteriormente, es que aquí se utiliza un grupo de control. Además, en los diseños cuasi-experimentales, se pueden medir y aplicar instrumentos de medición más de tres veces, es decir, en más de tres momentos diferentes, e incluso controlar y/o manipular la variable independiente graduando los niveles en momentos diferentes con el fin de buscar los mejores resultados, en ese sentido, la muestra se dividió en dos grupos: grupo experimental (GE) y un grupo de control (GC), el GE fueron los estudiantes del segundo grado A donde se aplicó la metodología y el GC fueron los estudiantes del segundo grado B, en la que no se empleó ninguna estrategia.

### **Esquema de diseño correlacional**

**GE: O1-----X -----O2**

**GC: O3-----O4**

Se trabajó con el siguiente esquema, donde:

GE: grupo experimental

GC: grupo de control

O1, O3: Observación inicial.

O2, O4: Observación final

X: variable independiente aplicando al grupo experimental.

## **3.6. Métodos, técnicas e instrumentos**

### **3.6.1. Métodos.**

El método fue hipotético-deductivo, hipotético porque se inicia con una hipótesis, y es deductivo porque a partir de los resultados obtenidos se deduce si

estos responden o no a las hipótesis planteadas.

### **3.6.2. Técnica**

#### **La encuesta**

La técnica usada para la recolección de datos fue la prueba de evaluación tipo escrito con 10 preguntas, calificado a dos puntos por pregunta en la escala de propuesta por el MINEDU, adaptado en la escala de 0 a 20 puntos (C. A. Paragua et al., 2023). Durante la investigación se aplicó al inicio, durante el proceso y al finalizar el experimento. El primero de carácter diagnóstico, la segunda proporcionó datos relacionados a la aplicación del método ERCA, con lo que se podrá opinar sobre el comportamiento grupal respecto al nivel de aprendizaje de polinomios.

### **3.6.3. Instrumento**

El instrumento de recolección de datos fue el cuestionario de las pruebas de entrada (PE), y la prueba de salida (PS) los mismos que para su validación inicial se realizó una revisión lógica, a través del juicio de expertos y simultáneamente una revisión empírica, es decir, un ensayo piloto.

## **3.7. Validación de los instrumentos para la recolección de datos**

Para medir la confiabilidad se hizo la validación por juicio de expertos y la recolección de datos por menor variabilidad tomando tres pruebas piloto a una muestra menor y con características similares a los del grupo de estudio, donde, al analizar los resultados se obtuvo una clara descendencia de la desviación estándar, indicando la validez del contenido de las pruebas (M. Paragua et al., 2022).

### **3.7.1. Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos**

Para que los instrumentos adquieran confiabilidad el coeficiente que se utilizó fue el Alfa de Cronbach, en primer lugar, se aplicó una prueba piloto a un grupo de 14 estudiantes con las mismas características de la muestra, las observaciones obtenidas de acuerdo con el alfa fueron de 0,234, y nos permitieron reformular otra prueba obteniendo un alfa de 0,504, finalmente modificamos una tercera prueba para obtener un alfa de 0,875

**Tabla 4***Rangos de alfa de Cronbach*

Alfa de Cronbach	Consistencia interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,6 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

Nota: (Frías, 2020)

**Alfa de Cronbach**

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma T^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

 $k$ : Número de ítems. $\Sigma S^2$ : Sumatoria de varianzas de los ítems. $S_T^2$ : Varianza de la suma de los ítems. $\alpha$ : Coeficiente de alfa de Cronbach.**Tabla 5***Base de datos de la muestra piloto*

	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13	I-14	I-15
E1	2	0	2	1	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0	1
E2	1	3	3	1	2	2	4	4	3	3	1	4	2	2	2
E3	1	2	4	0	2	1	1	0	0	0	2	2	2	1	3
E4	3	3	3	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	0	2
E5	4	3	4	2	4	1	4	4	4	4	3	3	4	4	4
E6	1	2	1	1	0	2	2	1	0	1	1	0	1	1	3
E7	2	3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	1	2	1
E8	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	4	2	2	3	2
E9	3	1	2	1	2	0	1	2	2	2	2	3	3	2	1
E10	2	4	4	1	1	4	4	1	1	4	2	1	2	4	2
E11	1	1	1	0	4	2	3	0	1	4	1	2	1	2	1
E12	4	2	2	3	1	4	4	1	1	1	4	4	2	2	1
E13	4	3	0	2	2	3	1	0	2	2	2	2	4	3	2
E14	0	2	1	0	1	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0

### Índice de Alfa de Cronbach

El índice de alfa se obtuvo con SPSS – 25:

**Tabla 6**

*Tabla de confiabilidad*

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,875	15

### Conclusión

El índice de alfa se obtuvo con SPSS V.25 y los resultados obtenidos fueron de 0,875 lo que incide en buena confiabilidad de acuerdo con los niveles correspondientes, por lo que se aceptó el instrumento para la aplicación del estudio.

### 3.8. Procedimiento

Para iniciar el desarrollo del proyecto de tesis, se solicitó la autorización del director para el acceso a las instalaciones del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL. Se hizo las coordinaciones con el docente a cargo de las dos secciones del segundo grado haciendo conocer el tiempo que va a tomar el estudio así también los propósitos que se desea lograr y las actividades consideradas en el proyecto.

Selección de la población y muestra, donde la población fue conformada por todos los estudiantes de la institución y se identificó la muestra empleando el muestreo no probabilístico.

Preparación de sesiones y materiales, así como los instrumentos para la recolección de datos. Ejecución de todo lo programado; es decir, la aplicación de los instrumentos a los dos grupos con diferencia que, a los del grupo experimental se aplicó el método ERCA antes de tomar las pruebas de proceso y final respectivamente. Los resultados obtenidos se organizaron en una tabla de frecuencias para luego analizarlas e interpretarlas, los mismos que permitieron el contraste de hipótesis y discusión de resultados.

### 3.9. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos

#### 3.9.1. Plan de tabulación

Para el procesamiento y presentación de datos se utilizó la estadística descriptiva; medidas de tendencia central y dispersión, y estadística inferencial; prueba de hipótesis, los instrumentos para el procesamiento de datos fue el Excel.

### 3.9.2. Análisis de datos estadísticos

Para la presentación y análisis de los datos procesados se usó las tablas de distribución de frecuencias y como gráficos, los histogramas y a su vez se analizó a través de la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis.

### 3.10. Consideraciones éticas

- **Protección del individuo.** La protección del individuo implica salvaguardar la identidad de la persona. Para ello, se utilizaron códigos que solo el investigador comprende, con el objetivo de garantizar la privacidad de los participantes en esta investigación.
- **Participación libre y derecho a estar informado.** Cualquier participante en esta investigación debe estar completamente informado sobre los fines del estudio. Es necesario obtener una manifestación de voluntad que sea informada, libre, inequívoca y específica.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis descriptivo de datos

**Tabla 7**

*Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental y grupo control sobre aprendizaje de polinomios*

PE		PS	
2A-GE	2B-GC	2A-GE	2B-GC
6	9	11	12
7	9	12	10
8	6	12	8
8	6	11	9
8	12	11	11
7	9	9	7
8	9	12	8
8	6	14	8
9	4	12	8
7	8	14	9
9	8	13	9
8	8	10	8
8	8	12	6
6	8	12	12
6	8	13	9
7	7	13	11
10	7	15	11
9	6	13	10
7	5	11	7
8	10	12	9
6	7	12	11
8	7	13	11
9	8	12	11
8	6	15	8
9	9	16	10
8	8	12	10
9	6	12	9
8	7	13	12
10	10	14	12
8		11	

*Fuente:* Prueba grupo experimental y grupo control



**Tabla 8**

*Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental sobre aprendizaje de polinomios en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2A – G.E.*

N°	Base de datos					
	PE – GE			PS - GE		
	P1 – D1	P1 – D2	P1 – D3	P2 – D1	P2 – D2	P2 – D3
1	6	8	5	13	8	13
2	7	7	8	11	11	13
3	9	8	8	12	11	12
4	8	8	7	11	9	12
5	10	6	8	9	12	13
6	5	6	11	10	7	9
7	7	9	9	13	11	11
8	7	6	10	12	16	14
9	10	5	13	12	10	14
10	6	7	8	13	14	14
11	9	9	10	12	14	14
12	4	11	8	14	9	8
13	8	12	5	15	13	9
14	7	4	6	13	10	14
15	7	5	7	14	13	12
16	6	7	8	12	14	13
17	13	6	10	16	14	15
18	9	10	8	13	12	13
19	7	7	6	11	13	8
20	8	8	9	12	12	11
21	4	9	6	13	14	9
22	3	11	10	15	12	12
23	7	8	11	14	12	11
24	10	5	9	16	13	15
25	8	10	14	18	15	16
26	8	4	11	14	12	10
27	13	7	7	15	10	11
28	11	6	8	15	13	12
29	10	11	9	13	13	15
30	6	9	9	9	11	12

**Tabla 9**

*Resultados de la prueba de entrada y salida del grupo experimental sobre aprendizaje de polinomios en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2B – G.C*

N°	Base de datos					
	PE – GC			PS - GC		
	P1 – D1	P1 – D2	P1 – D3	P2 – D1	P2 – D2	P2 – D3
1	10	12	4	11	11	15
2	8	8	11	11	9	9
3	6	7	5	8	8	7
4	6	5	8	10	9	8
5	15	12	10	11	11	11
6	10	9	7	7	7	6
7	11	7	9	9	9	7
8	8	6	5	9	7	8
9	4	5	4	6	8	11
10	10	6	9	8	8	10
11	7	5	11	9	6	11
12	4	9	10	5	11	9
13	6	8	9	5	8	6
14	9	7	9	12	13	11
15	6	13	5	8	13	7
16	5	8	7	11	12	9
17	7	8	5	14	11	7
18	3	10	6	6	11	12
19	4	5	7	8	7	6
20	12	11	8	9	7	11
21	9	5	6	12	15	7
22	7	6	8	11	11	10
23	4	11	9	10	12	11
24	5	6	7	7	7	11
25	8	9	9	9	11	10
26	13	7	3	10	15	5
27	7	4	8	10	6	11
28	6	10	6	9	11	15
29	16	8	7	14	11	11

Los resultados de la investigación fueron evaluados con la escala de calificación que propone el MINEDU (Ministerio de Educación, 2016), en donde se adiciona la Equivalencia numérica que es el siguiente

**Tabla 10**

*Escala de medición para la variable aprendizaje de productos notables y sus dimensiones*

<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
[00 – 10]	En inicio
[11 – 13]	En proceso
[14 – 17]	Logro esperado
[18 – 20]	Logro destacado

*Nota:* (CNEB, p.181)

A continuación, presentamos los resultados sistematizados en cuadros de distribución de frecuencias, gráficos estadísticos que facilitarán el análisis y la interpretación correspondiente.

**Tabla 11**

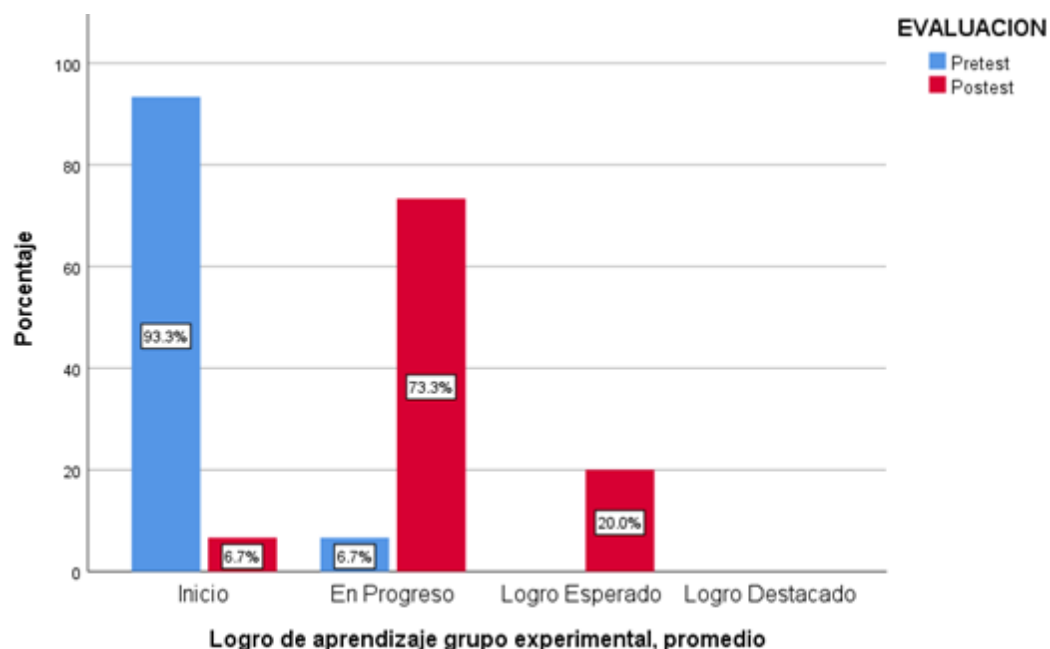
*Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios.*

Escala de valoración		<b>Pretest</b>		<b>Postest</b>	
		Grupo experimental		Grupo experimental	
		Fi	%	fi	%
Inicio	[00 - 10]	28	93,3%	2	6,7%
Proceso	(10 - 14]	2	6,7%	22	73,3%
Logro esperado	(14 - 17]	0	0,00%	6	20,0%
Logro destacado	(17 - 20]	0	0,00%	0	0,00%
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Prueba pretest y postest de aprendizaje de polinomios.

**Figura 1**

*Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



**Nota:** Prueba pretest y posttest de aprendizaje de polinomios.

Se observa que en la prueba de entrada el 93,3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje en inicio, 6,7% en proceso, ningún estudiante en el nivel esperado y destacado. Mientras que, en la prueba de salida se observa que solo el 6,7% se ubican en el nivel de aprendizaje en inicio, 73,3% en proceso, 20,0% en logro esperado.

A partir de los resultados se puede observar claramente que existe una diferencia significativa entre ambas pruebas; es decir, los estudiantes tuvieron una mejora en el aprendizaje de los polinomios.

### **Contraste del objetivo general.**

El nivel de aprendizaje de polinomios mejora al finalizar la aplicación del método ERCA en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022

**Tabla 12**

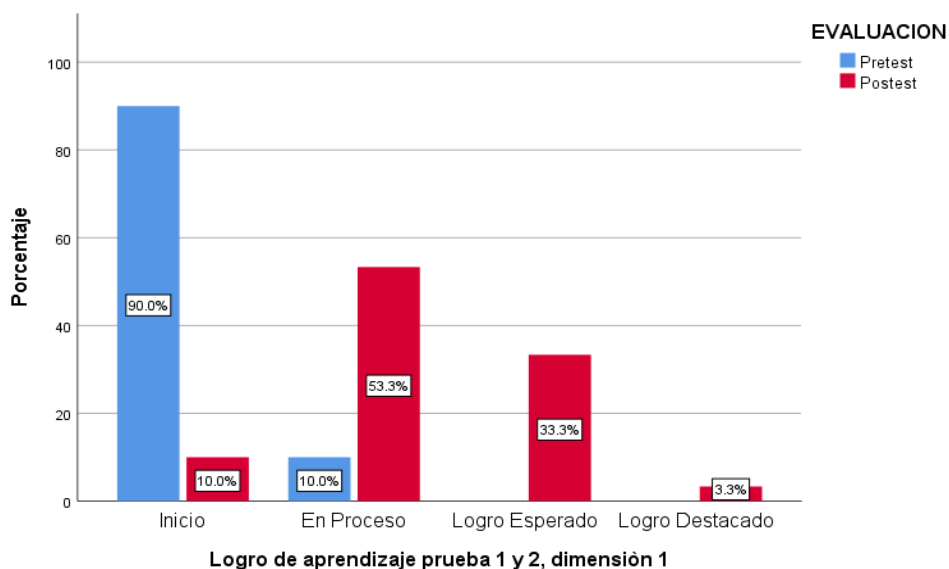
*Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración	Grupo	Pretest		Postest	
		Grupo experimental		Grupo experimental	
		fi	%	fi	%
Inicio	[00 - 10]	27	90,0%	3	10,0%
Proceso	(10 - 14]	3	10,0%	16	53,3%
Logro esperado	(14 - 17]	0	0,0%	10	33,3%
Logro destacado	(17 - 20]	0	0,0%	1	3,3%
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Prueba pretest y postest del grupo experimental

**Figura 2**

*Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de los polinomios en los estudiantes del segundo grado "A" del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



*Nota:* Prueba pretest y postest del grupo experimental

En la tabla 12 se observa que en la prueba de entrada el 90,0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje en inicio, 10,0% en proceso, ningún estudiante en el nivel esperado y destacado. Mientras que, en la prueba de salida se observa que el 10,0% se ubican en el nivel de aprendizaje en inicio, 53,3% en proceso, 33,3% en logro esperado y 3,3% en logro destacado.

A partir de los resultados se puede observar claramente que existe una diferencia significativa entre ambas pruebas; es decir, los estudiantes tuvieron una mejora en cuanto a la descripción y clasificación de los polinomios con la aplicación del método ERCA.

### **Contraste del primer objetivo específico.**

El nivel de aprendizaje sobre la descripción y clasificación de los polinomios mejora al finalizar la aplicación del método ERCA en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Tabla 13**

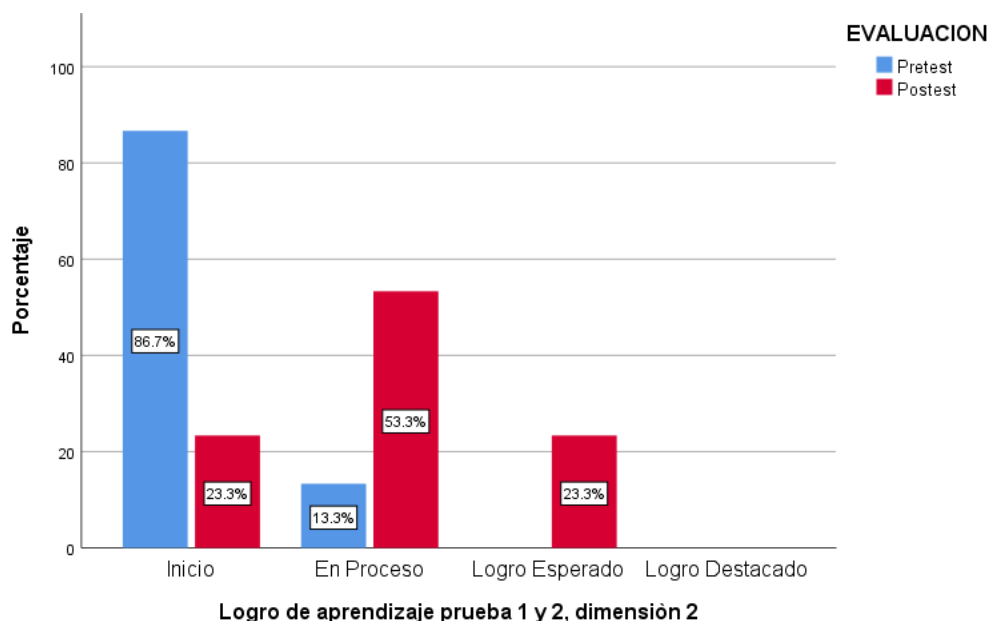
*Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración	Pretest		Posttest	
	Grupo experimental		Grupo experimental	
	Fi	%	fi	%
Inicio [00 - 10]	26	86,7%	7	23,3%
Proceso (10 - 14)	4	13,3%	16	53,3%
Logro previsto (14 - 17)	0	0,00%	7	23,3%
Logro destacado (17 - 20)	0	0,00%	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Prueba 1 y 2 segunda dimensión, grupo experimental

**Figura 3**

*Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado "A" del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



**Fuente:** Prueba 1 y 2 sobre realiza operaciones con polinomios

Se observa que: hay 26 alumnos en la prueba de entrada que representan el 86,7% del total se ubican en el nivel de aprendizaje en inicio; 4 estudiantes, que representa el 13,3% en proceso y no hay alumnos en el nivel esperado y destacado. Por otro lado, se observa; en la prueba de salida se muestra que el 23,3% se encuentran en inicio, el 53,3% en proceso, el 23,3% en logro previsto y no hay ningún alumno en logro destacado.

Los resultados señalan una diferencia significativa de mejora entre las dos pruebas; es decir, los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL tuvieron una mejora en cuanto a realiza operaciones con polinomios con la aplicación del método ERCA.

### **Contraste del segundo objetivo**

De la tabla y el gráfico que anteceden se puede inferir que el nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios mejora al finalizar la aplicación del método ERCA en los estudiantes del segundo grado "A" del Colegio Nacional de

Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Tabla 14**

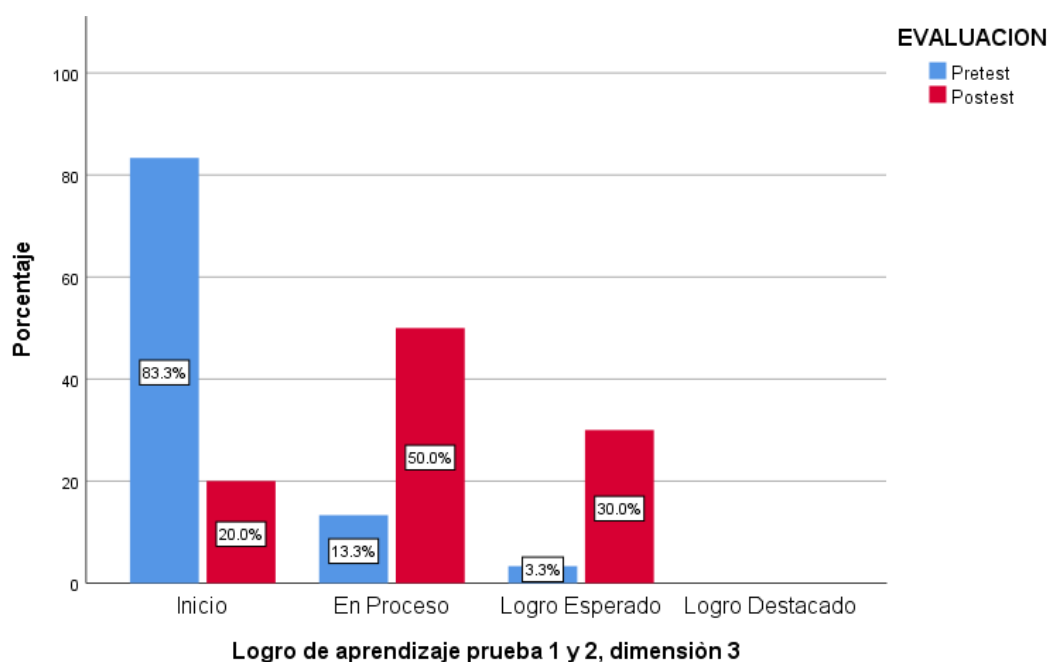
*Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración		Pretest		Posttest	
		Grupo experimental		Grupo experimental	
		fi	%	fi	%
Inicio	[00 - 10]	25	83,3%	6	20,0%
Proceso	(10 - 14)	4	13,3%	15	50,0%
Logro previsto	(14 - 17)	1	3,3%	9	30,0%
Logro destacado	(17 - 20)	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Prueba 1 y 2 tercera dimensión, grupo experimental

**Figura 4**

*Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado "A" del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



*Fuente:* Prueba 1 y 2 sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios



Los resultados obtenidos muestran que, en la prueba de entrada 25 alumnos que representa 83,3% del total se encuentra en el nivel de aprendizaje en inicio, mientras que el 13,3% en proceso, solo el 3,3% en el nivel esperado y ningún alumno en el nivel destacado. Por otro lado, en la prueba de salida se observa que el 20,0% se encuentra en inicio, el 50,0% en proceso, el 30,0% en nivel esperado y ningún estudiante en el nivel destacado.

### Contraste del tercer objetivo

El nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas al finalizar la aplicación del método ERCA mejora y presenta una tendencia hacia el nivel destacado según la escala de calificación en los estudiantes del segundo grado “A” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Tabla 15**

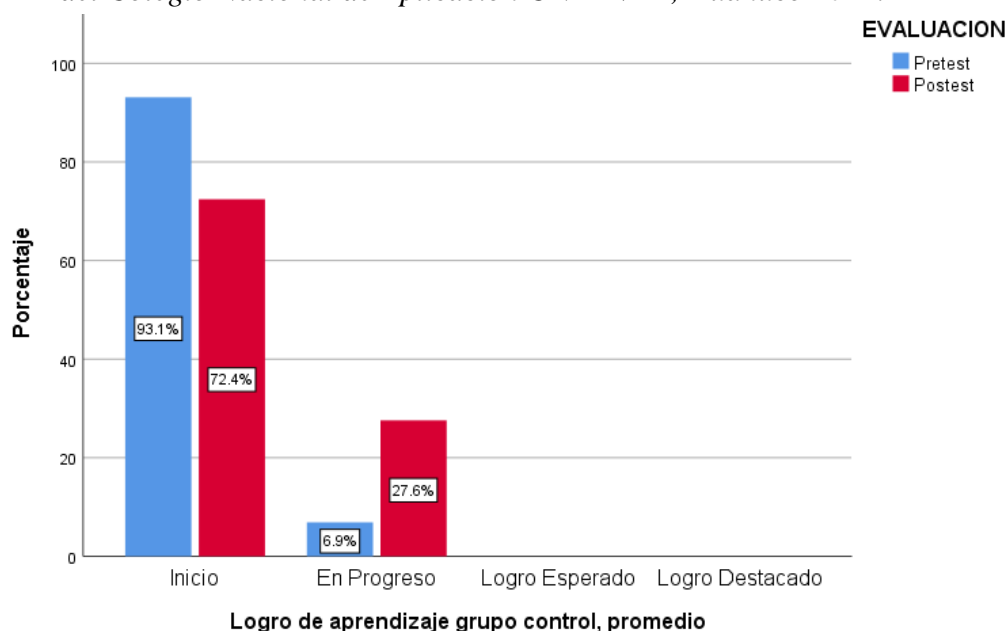
*Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración	Pretest		Postest	
	Grupo control		Grupo de control	
	fi	%	fi	%
Inicio [00 - 10]	27	93,1%	21	72,4%
Proceso (10 - 14]	2	6,9%	8	27,6%
Logro esperado (14 - 17]	0	0,0%	0	0,0%
Logro destacado (17 - 20]	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Prueba 1 y 2, dimensión1, 2 y 3, control

**Figura 5**

*Nivel de aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado "B" del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



**Fuente:** Prueba 1 y 2, aprendizaje de polinomios

Se puede apreciar que, en la prueba de entrada la gran mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje en inicio que representan el 93,1% del total, mientras que el 6,9% están en proceso, y no hay alumnos que se encuentran en el logro esperado, así como también en logro destacado. De manera similar ocurre en la prueba de salida, se aprecia que más de la mitad de los estudiantes se ubican en inicio con el 72,4%, el 27,6% están en proceso, y ninguno en logro esperado, así como también no hay alumnos en logro destacado.

Los resultados muestran una mínima mejoría entre las dos pruebas referente al grupo donde no se aplicó la estrategia; es decir, desde el nivel de inicio solo 8 estudiantes pasaron en proceso y ninguno al nivel logro esperado. Por lo cual, se concluye que hubo una mejora insignificante en cuanto al nivel de aprendizaje de polinomios sin la aplicación del método ERCA.

**Tabla 16**

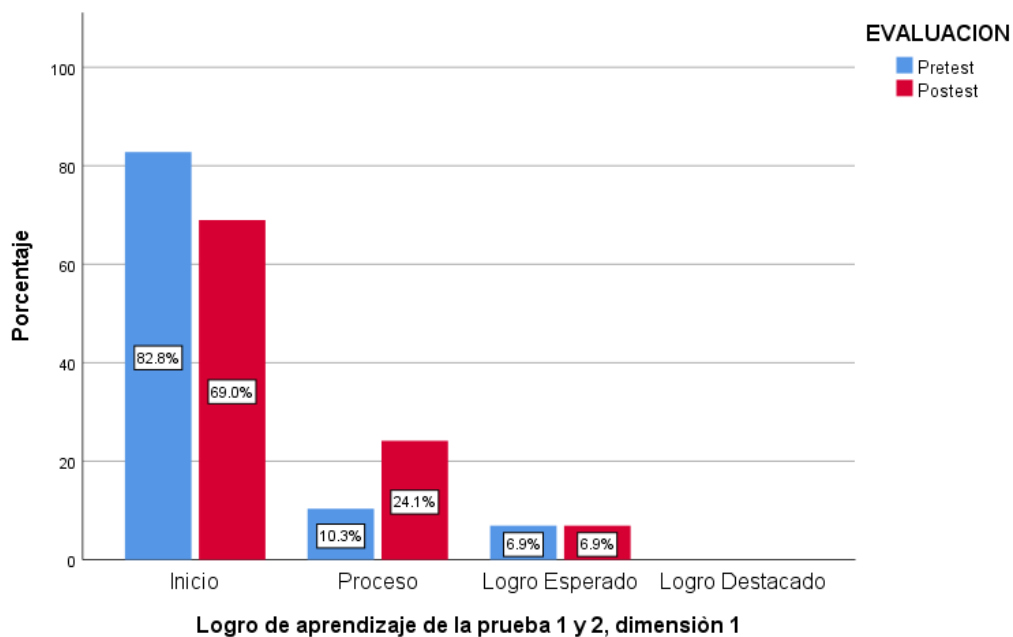
*Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración		Pretest		Posttest	
		Grupo control fi	%	Grupo de control fi	%
Inicio	[00 - 10]	24	82,8%	20	69,0%
Proceso	(10 - 14]	3	10,3%	7	24,1%
Logro esperado	(14 - 17]	2	6,9%	2	6,9%
Logro destacado	(17 - 20]	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Prueba 1 y 2 primera dimensión, grupo control.

**Figura 6**

*Nivel de aprendizaje sobre descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



*Nota:* Encuesta realizada a estudiantes de la I.E. Miguel Grau

Se puede apreciar que, en la prueba de entrada hay 24 alumnos que representa el 82,8% del total se encuentran en el nivel de aprendizaje en inicio, mientras que el 10,3% están en proceso, el 6,9% está en el nivel esperado y no hay alumnos que se encuentran en el logro destacado. Del mismo modo, en la prueba de salida, se puede observar que el 69,0% están en inicio, el 24,1% en proceso, el 6,9% en logro esperado y no hay alumnos en destacado.

Los resultados muestran una ligera mejoría entre las dos pruebas referente al grupo control, donde no se aplicó la estrategia; es decir, los estudiantes tuvieron una mejora mínima en cuanto a la descripción y clasificación de los polinomios sin la aplicación del método ERCA.

**Tabla 17**

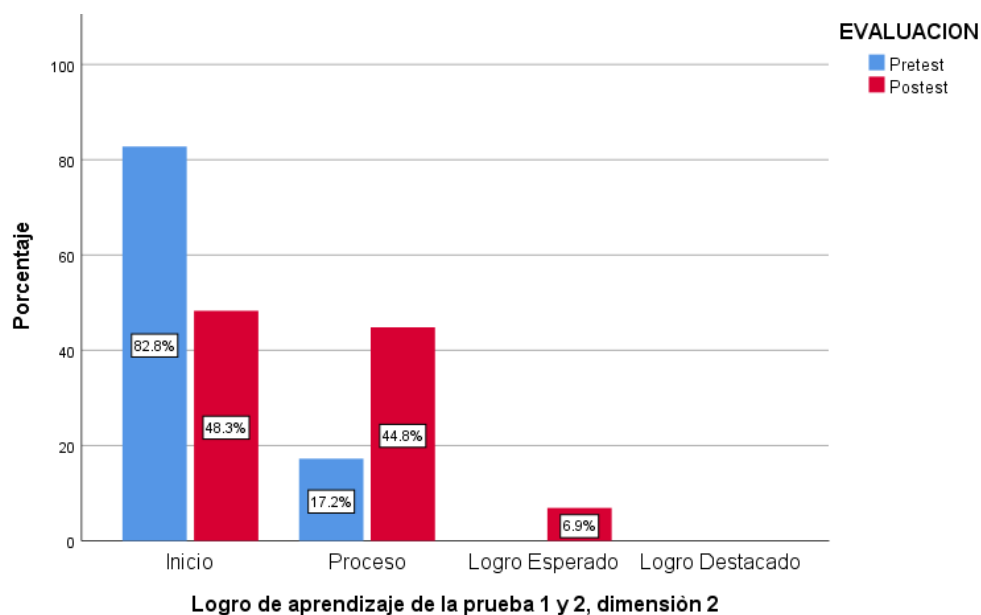
*Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración	Pretest		Postest	
	Grupo control		Grupo de control	
	fi	%	fi	%
Inicio [00 - 10]	24	82,8%	14	48,3%
Proceso (10 - 14)	5	17,2%	13	44,8%
Logro esperado (14 - 17)		0,0%	2	6,9%
Logro destacado (17 - 20)	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Prueba 1 y 2 segunda dimensión, grupo control.

**Figura 7**

*Nivel de aprendizaje sobre realiza operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



**Fuente:** Prueba 1 y 2 sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios.

Se puede apreciar que, en la prueba de entrada la gran mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje en inicio que representan el 82,8% del total, mientras que el 17,2% están en proceso, y no hay alumnos que se encuentran en el logro esperado, así como también en logro destacado. De manera similar ocurre en la prueba de salida, se aprecia que casi la mitad de los estudiantes se ubican en inicio con el 48,3%, el 44,8% están en proceso, solo el 6,9% en logro esperado y no hay alumnos en logro destacado.

Los resultados muestran una ligera mejoría entre las dos pruebas referente al grupo donde no se aplicó la estrategia; es decir, desde el nivel de inicio solo 8 estudiantes pasaron en proceso y solo 2 al nivel logro esperado. Por lo cual, se concluye que hubo una mejora insignificante en cuanto a la realización de operaciones con polinomios sin la aplicación del método ERCA.

**Tabla 18**

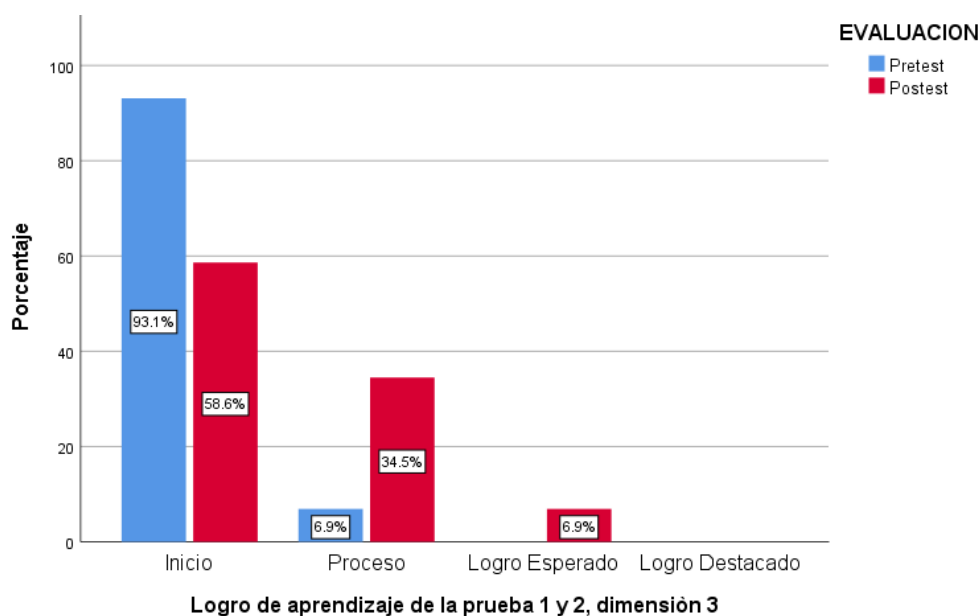
*Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*

Escala de valoración	Pretest		Postest	
	Grupo control		Grupo de control	
	fi	%	fi	%
Inicio [00 - 10]	27	93,1%	17	58,6%
Proceso (10 - 14)	2	6,9%	10	34,5%
Logro esperado (14 - 17)	0	0,0%	2	6,9%
Logro destacado (17 - 20)	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Prueba 1 y 2 tercera dimensión, grupo control.*

**Figura 8**

*Nivel de aprendizaje sobre modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado “B” del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.*



*Fuente: Prueba 1 y 2 sobre realiza operaciones con polinomios.*

Se puede apreciar lo siguiente, en la prueba de entrada la gran mayoría de los estudiantes se encuentran en inicio, representando el 93,1% del total, mientras que solo el 6,9% están en proceso, y no hay alumnos en el nivel de logro esperado ni destacado.

Por otro lado, en cuanto a la prueba de salida, se aprecia que más de la mitad de los estudiantes se ubican en inicio representando el 58,6% del total, mientras que el 34,5% están en proceso, solo el 6,9% en logro esperado y no hay alumnos en el nivel de logro destacado.

Con los que se puede afirmar que hubo una pequeña mejoría entre las dos pruebas referentes al grupo de control; es decir, con la prueba de entrada la mayor cantidad de alumnos se encontraban en inicio, solo 8 estudiantes pasaron en proceso y dos al nivel logro esperado. Por lo cual, se concluye que hubo una minúscula mejoría en cuanto al nivel de aprendizaje de polinomios sin la aplicación del método ERCA.

## 4.2. Análisis inferencial de datos

### 4.2.1. Análisis de normalidad.

La elección del estadístico de prueba de contrastación de la hipótesis se desarrolló mediante la prueba de normalidad cuyos resultados se muestran a continuación.

**Tabla 19**

*Prueba de normalidad para las variables estudiadas*

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	0.259	29	0.000
Grupo experimental	0.217	30	0.001

El nivel de significancia que va a permitir a tomar la decisión es el valor de

$$\alpha = 0,05$$

- **Criterio de decisión**

Si p-valor es menor que el ALFA se rechaza  $H_o$  y se acepta  $H_a$  es decir los datos no se aproximan a una distribución normal.

Si p-valor es mayor que el ALFA se acepta  $H_o$  y se rechaza  $H_a$  es decir los datos se aproximan a una distribución normal

### **Determinación de estadístico de prueba**

Como la cantidad de unidad de análisis es mayor que 50 se opta por aplicar la prueba

de Kolmogórov-Smirnov

### **Cálculo de prueba**

Se observa que los valores del nivel se sig. en el grupo experimental y control no se comportan uniformemente teniendo la característica de ser ambos mayores o menores que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ . Entonces se acepta la  $H_a$  de normalidad, y se deduce que los datos no se aproximan a una distribución normal.

Este resultado conlleva a que la contrastación de la hipótesis se empleará una prueba no paramétrica, empleándose la prueba de U de Mann – Whitney por tratarse de dos muestras independientes.

#### **4.2.2. Prueba de hipótesis específica 1**

##### **a. Formulación de la hipótesis**

**Ho:** El método ERCA no influye positivamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ha:** El método ERCA influye positivamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

##### **b. Determinación del nivel de significancia.**

$$\alpha = 0,05 \text{ o } \alpha = 5\%$$

##### **c. Estadístico de prueba**

Se emplea la prueba no paramétrica con 2 muestras independientes mediante U de Mann – Whitney

##### **d. Cálculo del p-valor**



**Tabla 20**

*Prueba dimensión 1, experimental y control.*

	Prueba Dimensión 1, experimental y control
U de Mann-Whitney	771500
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0,000

a. variable de agrupación: postest

El p-valor = 0,00 obtenido es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza la hipótesis nula y se afirma que, el método ERCA influye positivamente en la descripción y clasificación de los polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

#### **4.2.3. Prueba de hipótesis específica 2**

##### **a. Formulación de hipótesis**

$H_0$ : El método ERCA no influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

$H_a$ : El método ERCA influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

##### **b. Determinación del nivel de significancia.**

$$\alpha = 0,05 \text{ o } \alpha = 5\%$$

##### **c. Estadístico de prueba**

Se emplea la prueba no paramétrica con 2 muestras independientes mediante U de Mann – Whitney

##### **d. Cálculo de p-valor**

**Tabla 21**

*Prueba dimensión 2, experimental y control.*

	Prueba dimensión 2, experimental y control
U de Mann-Whitney	646.500
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.001

a. variable de agrupación: posttest

El p-valor = 0,001 obtenido es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza la hipótesis nula y se afirma que, el método ERCA influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

#### **4.2.4. Prueba de hipótesis específica 3**

##### **a. Formulación de hipótesis**

$H_0$ : El método ERCA no influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

$H_a$ : El método ERCA influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

##### **b. Determinación del nivel de significancia.**

$$\alpha = 0,05 \text{ o } \alpha = 5\%$$

##### **c. Estadístico de prueba**

Se emplea la prueba no paramétrica con 2 muestras independientes mediante U de Mann – Whitney

##### **d. Cálculo de p-valor**

**Tabla 22**

*Prueba dimensión 3, experimental y control.*

Prueba dimensión 3, experimental y control	
U de Mann-Whitney	701.000
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.000

a. variable de agrupación: postest

El p-valor = 0,00 obtenido es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza la hipótesis nula y se afirma que, el método ERCA influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

#### **4.2.5. Prueba de hipótesis general**

##### **a. Formulación de hipótesis.**

**Ho:** La aplicación del método ERCA no mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

**Ha:** La aplicación del método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

##### **b. Determinación del nivel de significancia.**

$$\alpha = 0,05 \text{ o } \alpha = 5\%$$

##### **c. Estadístico de prueba**

Se emplea la prueba no paramétrica con 2 muestras independientes mediante U de Mann – Whitney

##### **d. Cálculo de p-valor**

**Tabla 23***Promedio, grupo experimental y control*

	Promedio, grupo experimental y control
U de Mann-Whitney	791.500
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.000

a. variable de agrupación: posttest

**Decisión**

El p-valor = 0,000 es menor que  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza la hipótesis nula y se afirma que, la aplicación del método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

El primer objetivo de estudio fue determinar que el método ERCA influye positivamente en el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL. Por lo que era necesario conocer el nivel de aprendizaje que los estudiantes deben tener para enfrentarse a un determinado problema, donde al aplicar la prueba 1 los resultados en el grupo de control y experimental se encontraron en el nivel de inicio según la escala de calificación.

los resultados obtenidos no fueron favorables para iniciar la aplicación de la metodología, puesto que deben conocer los temas base como potenciación, expresiones algebraicas y términos semejantes; por lo que se decidió brindar la retroalimentación contribuyendo a que los estudiantes superen las deficiencias y optimicen sus habilidades.

En el grupo experimental se aplicó el método ERCA esperando mejorar el aprendizaje de polinomios por lo que al realizar el análisis de la prueba 2 los resultados se ubicaron sobre la clase regular lo que permitió contrastar que el nivel de aprendizaje de polinomios mejora con la aplicación del método ERCA presentando una tendencia hacia la clase buena según la escala de calificación.

Con lo cual se confirma que, al aplicar la estrategia mediante diferentes guías de trabajo, los estudiantes lograron mejorar el aprendizaje de polinomios.

al finalizar la aplicación del método ERCA en el grupo experimental, donde al realizar los procesos estadísticos y analizarlos se ubicó en la clase buena que a su vez permitió contrastar diciendo que: el nivel de aprendizaje de polinomios al finalizar la aplicación del método ERCA mejora y presenta una tendencia hacia la clase muy buena en la escala de calificación en los estudiantes del segundo grado.

podemos afirmar que el método ERCA en contraste con los resultados obtenidos, sí, es efectiva y por medio de ella se generan mejoras en el aprendizaje de polinomios de manera progresiva. Ya que las medidas a partir de las pruebas de entrada y salida, con la aplicación del método ERCA en el grupo experimental demostraron la variación de sus valores desde un nivel bajo hasta un resultado óptimo que es bueno. (Pazgla García, 2019).

## CONCLUSIONES

- La aplicación del método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco, ya que, en los resultados de las pruebas de entrada y salida en el grupo experimental, se ve un incremento significativo en las escalas de calificación, estos resultados se refrendan con la prueba de hipótesis mediante U de Mann-Whitney con un p-valor = 0,000 menor al nivel de significancia  $\alpha= 0,05$  que permitió rechazar la hipótesis nula indicando que hubo mejora significativa.
- En relación con el primer objetivo específico, se pudo comprobar que el método ERCA influye significativamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco, estos resultados se refrendan con la prueba de hipótesis mediante U de Mann-Whitney con un p-valor = 0,000 menor al nivel de significancia  $\alpha= 0,05$  que permitió rechazar la hipótesis nula indicando que hubo mejora significativa.
- En relación con el segundo objetivo específico, se pudo comprobar que el método ERCA influye significativamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco, estos resultados se refrendan con la prueba de hipótesis mediante U de Mann-Whitney con un p-valor = 0,001 menor al nivel de significancia  $\alpha= 0,05$  que permitió rechazar la hipótesis nula indicando que hubo mejora significativa.
- En relación con el tercer objetivo específico, se pudo comprobar que el método ERCA influye significativamente en la modelización de situaciones problemáticas con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco, estos resultados se refrendan con la prueba de hipótesis mediante U de Mann-Whitney con un p-valor = 0,000 menor al nivel de significancia  $\alpha= 0,05$  que permitió rechazar la hipótesis nula indicando que hubo mejora significativa.

## RECOMENDACIONES

- A los directores del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, brindar facilidades a los docentes de Matemática para trabajar con el *método ERCA* y de esta manera puedan mejorar el aprendizaje de polinomios.
- Docentes en general del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, implementar sesiones de aprendizaje incorporando el método ERCA, para un proceso de enseñanza-aprendizaje más práctico tanto para el estudiante como para el docente.
- A los docentes de Matemática del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL. Antes de utilizar el método ERCA, que evalúen mediante pruebas de diagnóstico o pruebas de ingreso sobre temas básicos o requisitos previos de polinomios con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento, para así programarles una retroalimentación en los temas faltantes.
- A los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, continuar con nuevas investigaciones para mejorar la educación, de manera que exista innovación en la enseñanza.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, N. (2017). El ciclo "ERCA" en la resolución de problemas matemáticos en situaciones de cantidad en los estudiantes del III y IV ciclo de la i.e. N° 32134 - Sacsahuanca-Huánuco 2016. Huánuco, Huánuco, Perú: Tesis de Maestría.
- Andromanía, A., & Canto, S. (2015). Estudio de la aplicación del método ERCA en la enseñanza aprendizaje de las nociones básicas en los niños de 3 a 4 años en el centro de educación inicial Juan Francisco Cevallos de la ciudad de Cotacachi” en el año académico 2013-2014. Tesis de Pregrado. Ibarra, Ecuador.
- Ausubel, D. (1976). Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.
- Collahuaso, Z. (agosto de 2013). Obtenido de: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209_1.pdf).
- Collahuaso, Z. (agosto de 2013). Incidencia de la aplicación de la técnica ERCA en el rendimiento escolar de los niños del tercer año de la educación básica de la escuela "28 de septiembre" de la ciudad de Ibarra. Ibarra, Quito: Tesis Pregrado. Obtenido de Obtenido de: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209_1.pdf).
- Enríquez, M. (2021). Procesos metodológicos para la resolución de operaciones matemáticas en los niños de tercero de básica de la unidad educativa Alverna. Quito, Ecuador: Tesis de Maestría. Obtenido de Obtenido de: <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2935/1/ENRIQUEZ%20MU%c3%91OZ%20MARIA%20ISABEL.pdf>.
- Francisco, O. (2008). División de las ciencias fisicomatemáticas y de las ingenierías. en O. G. Francisco Raúl, división de las ciencias fisicomatemáticas y de las ingenierías (pág. 6). México.
- Gómez, S. (15 de mayo de 2014). Uso de la expresión gráfica para la mejora del aprendizaje de polinomios y resolución de ecuaciones en 2º de ESO. Málaga, España: Tesis de Maestría.
- Gustafson, D. (1997). Álgebra Polinomios. En D. Gustafson. Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V.
- Honorio, V. (2011). Estudio de los polinomios en contexto. Estudio de los



- polinomios en contexto. Maracay: Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado, Venezuela.
- MINEDU. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima, Perú. Obtenido de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>.
- Miraval, L., & Miraval, C. (2020). Efecto de la metodología ERCA en el desarrollo del área ciencia tecnología y ambiente del cuarto año de secundaria, Institución Educativa “Julio Armando Ruiz Vásquez” distrito de amarilis. Año 2018. Huánuco, Perú: Tesis de Maestría.
- Paragua, M. (2008). Investigación Educativa (Primera Edición ed.). Huánuco, Perú: JTP Editores. E.I.R.L.
- Paragua, M. (2008). Investigación Educativa (Primera Edición ed.). Huánuco, Perú: JTP Editores. EIRL.
- Paragua, M. (2012). Investigación científica aplicada a la educación ambiental con análisis estadístico (Primera Edición ed.). Lima, Perú: Sociedad geográfica de Lima.
- Rodríguez, M. (2017). Aplicación de ERCA como estrategia metodológica para mejorar el nivel de logro de aprendizaje de matemática en estudiantes de la I.E. Mario Vargas Llosa de Potracancha, Pillco Marca 2017. Huánuco, Perú: Tesis de Maestría. Obtenido de Recuperado de: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/2767/PPE%2000178%20R75.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Mónica, Z. (6 de noviembre de 2014). ERCA PLAN: Obtenido de <https://es.scribd.com/document/245722036/ERCA-PLAN-1>

## NOTA BIOGRÁFICA



**COTERA LUCAS NILDA KARINA**, nació el 17 de marzo de 2000, en el distrito Cayna de la Provincia de Ambo del Departamento de Huánuco, identificada con DNI N.º 71403669. Hija del señor Benjamín Cotera Flores y de la señora Lucia Lucas Contreras.

Culminó sus estudios primarios en la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry y sus estudios secundarios en la Institución Educativa N° 32962 Rosulo Soto Carrillo del Distrito de Amarilis, Provincia y Departamento de Huánuco. Empezó su carrera superior en el 2018 y culminó con éxito en el año 2022, la carrera profesional de Matemática y Física.



**CESPEDES CABRERA THALIA LUCIA**, nació el 12 de mayo del 2001, en el Distrito de Obas de la provincia de Yarowilca Departamento Huánuco, identificado con DNI N.º 74427064. Hija de señor Martin Cespedes Matos y de la señora Margarita Cabrera Mallqui. Culmino su estudio primario en la Institución Educativa Hipólito Unanue de Obas – provincia Yarowilca, región de Huánuco y estudios secundarios en la Institución educativa Inca Pachacútec – distrito de Obas, provincia de Yarowilca, región Huánuco, Empezó su carrera profesional en el año 2018 y culmino con éxitos en el año 2023, la carrera de Matemática y Física en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

## ANEXOS

## Anexo 01. Matriz de consistencia

**TÍTULO: MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Ítems	Instrumentos
<p><b>Problema general.</b> ¿Cómo influye el método ERCA para mejorar el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?</p> <p><b>Problemas específicos.</b> ¿En qué medida el método ERCA influye en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?</p> <p>¿En qué medida el método ERCA influye en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?</p> <p>¿En qué medida el método ERCA influye en la modelización de situaciones problemáticas en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Comprobar si el método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b> Determinar la influencia del método ERCA en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p>Determinar la influencia del método ERCA en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p>Determinar la influencia del método ERCA en la modelización de situaciones problemáticas en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p>	<p><b>Hipótesis General.</b> La aplicación del método ERCA mejora el aprendizaje de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas.</b> El método ERCA influye positivamente en la descripción y clasificación de polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p>El método ERCA influye positivamente en la realización de operaciones con polinomios en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p> <p>El método ERCA influye positivamente en la modelización de situaciones problemáticas en los estudiantes del segundo grado de secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2022.</p>	<p><b>V.I</b> Método ERCA</p> <p><b>V.D</b> Aprendizaje de polinomios</p>	<p>Descripción y clasificación de polinomios</p> <p>Realiza operaciones de polinomios</p> <p>Modelización de situaciones problemáticas con polinomios</p>	<p>.1-10</p>	<p>Prueba 1</p> <p>Prueba 2</p> <p>Prueba 3</p>

## Anexo 02. Consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

**INSTITUCIONES:** COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL

**INVESTIGADORES:** Thalía Lucia Cespedes Cabrera; Nilda Karina Cotera Lucas

**TITULO:** MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022

#### INTRODUCCIÓN:

El equipo conformado por investigadores, Thalía Lucia Cespedes Cabrera y Nilda Karina Cotera Lucas de la facultad de Ciencias de la Educación de la E.P. de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Estamos haciendo un estudio en el campo de la investigación, siguiendo todos los pasos un método científico y según los lineamientos de la universidad.

#### JUSTIFICACIÓN

Queremos evaluar respecto a la comprensión lectora de su hijo, después de utilizar una estrategia relacionada a los cuentos de nuestra zona, que se fundamenta en varias teorías pedagógicas.

Por lo expuesto, nosotros creemos que es necesario profundizar y ampliar más el tema, puesto que es de gran importancia.

#### METODOLOGÍA

Si su hijo(a) decide participar en este estudio, realizará lo siguiente:

Tener un comportamiento típico de un salón de clases, guardando en todo momento respeto, responsabilidad y compromiso frente a lo establecido.

#### RIESGOS O MOLESTIAS

No existe ni supone riesgo alguno al participar de este proyecto de investigación.

#### COSTOS

No deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no supone gasto u costo alguno.

#### CONFIDENCIALIDAD

Los investigadores haremos registro de los datos con códigos. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

#### BENEFICIOS

Ud. directamente no será beneficiario, su hijo(a) en cambio sí. Se le brindara un reconocimiento y un regalo sorpresa.

#### CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar de este estudio, he comprendido perfectamente la información que se me ha brindado, sobre las cosas que va a suceder si participo en el estudio.



**INVESTIGADOR 1**  
Thalía Lucia Cespedes Cabrera  
DNI: 74427064



**INVESTIGADOR 2**  
Nilda Karina Cotera Lucas  
DNI: 71403669

### Anexo 03. Instrumentos

Responde a todas las preguntas. Utiliza lápiz y papel para realizar tus cálculos si es necesario. Lee cada pregunta cuidadosamente antes de responder.

#### Dimensión 1 sobre descripción y clasificación de polinomios

1. En el polinomio homogéneo  $P_{(x;y)} = 3x^2y^{a-1} + 7x^5y^2 - 11x^{b+2}y^3$ , halla el valor de

$$N = 2a - b$$

2. Dado el polinomio  $D_{(x)} = x^4 - x^5 + 3x^3 - 3 + x^2 + 7x$ , indicar el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las proposiciones:

- ( ) El polinomio es Mónico  
 ( ) El grado del polinomio es 5  
 ( ) El término independiente es 3  
 ( ) La suma de coeficientes es 8

3. Si el polinomio  $P_{(x)} = 3x^a + 4x^b + 7x^{c-1}$ , es completo y ordenado en forma creciente, indica el valor de B.

$$B = a + b + c$$

4. Si el polinomio P es idénticamente nulo, encuentra el valor de  $H = a + 2b + c + d$

$$P_{(x)} = (a - b)x^3 + (b + 2)x^2 + (3c - 12)x + d - 5$$

5. Sabiendo que el polinomio es  $P_{(x;y)} = x^{3m-2n}y^7 + 2x^8y^{10} - x^{2m}y^{m+n+1}$ , es homogéneo, calcular el valor de "m + n"

#### Dimensión 2 sobre realiza operaciones con polinomios

6. Calcular el valor de  $3 \cdot E_{(x)} - 2 \cdot C_{(x)}$

$$E_{(x)} = 2x^2 + 3x + 5$$

$$C_{(x)} = 3x^2 - 3x - 2$$

7. Dado los polinomios:

$$A_{(x;y)} = 3x^2 - 2xy + 5y^2 ; B_{(x;y)} = x^2 + 3xy - 2y^2$$

Obtener  $A_{(x)} + B_{(x)}$

8. Realizar la siguiente operación:

$$R = (5x^2 - 3x + 2x^4 + 6)(3x^2 - 4x + 2)$$

9. Dividir  $P_{(x)} = 6x^4 - 10x^3 - 2 + 9x + 7x^2$  entre  $Q_{(x)} = 3x^2 - 2 + x$

10. Efectuar la siguiente división:  $M_{(x)} = \frac{17x^{2022} - 7x^{2000} + 15x^2 - 6x - 2}{10x - 10}$

### Dimensión 3 sobre modelización de situaciones problemáticas

11. En una ciudad, la cantidad de agua potable está determinada por la expresión:  
 $M(x) = 6x^5 - 5x^4 + 4x^3 - 9x^2 + x - 2$ . Si el numero de habitantes esta dado por  $E(x) = x^2 + x + 2$ ; donde "x" es el tiempo. Halle la cantidad de agua que le corresponde a cada habitante.

12. Alberto es un estudiante del C.N.A HUNHVAL, realizó la división de dos polinomios usando el esquema de Ruffini, tal como se muestra a continuación. Analice y halle  $a + b - c + d - e$

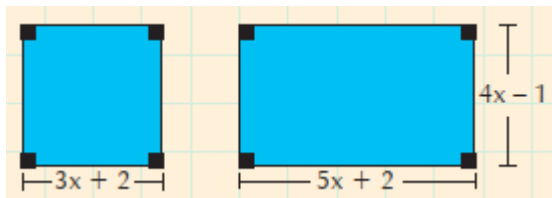
	1	6	$b$	12	$e$
-2		$a$	-8	$c$	
	1	4	5	$d$	0

13. En el siguiente esquema por Horner.

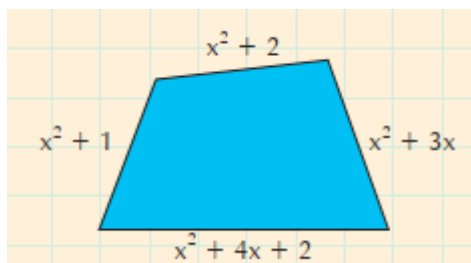
1	3	$a$	5	$b$
A		$k$	$p$	
-b			$q$	$s$
	$k$	$m$	$n$	$T$

Calcular:  $k + m + n + p + q + r$

14. Calcula la suma de perímetros del cuadrado y del rectángulo.



15. Matías tiene un terreno el cual se indica en la figura, cuyas dimensiones están dadas en metros.



Para el cercado de su terreno, ¿Qué longitud en metros de alambre necesita?

### Anexo 04. Validación de instrumentos por expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
 CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



**Solicito:** Validación de instrumentos de investigación por juicio de expertos.

**Señor (a):**

Mg. FRANCISCO ELI ESPINOZA RAMOS

Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL

**Presente. -**

Céspedes Cabrera, Thalía Lucía y Cotera Lucas, Nilda Karina, ex estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL, ante usted me dirijo y expongo:

Que de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL, señala en su artículo 36° que la titulación por la modalidad de tesis exige desarrollar, presentar, sustentar y aprobar un trabajo de investigación, razón por la cual venimos desarrollando nuestro Proyecto de Tesis titulada: "MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.", encontrándonos en la etapa de Validación de Instrumentos y que posteriormente nos servirá para la recolección de datos recurrimos a su persona para que pueda revisarlos y dar su conformidad.

Se adjunta los instrumentos Matriz de consistencia, Cuadro de Operacionalización de Variables, Instrumento de Investigación y Ficha de validación de los instrumentos para el recojo de datos.

Sin otro en particular, hago propicia la oportunidad para renovarle muestras de consideración y deferencia personal.

Huánuco, 30 de mayo del 2022

Atentamente,

Céspedes Cabrera Thalía Lucía  
 D.N.I. 74427064

Cotera Lucas Nilda Karina  
 D.N.I. 71403669





### FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA EL RECOJO DE DATOS

#### I. DATOS GENERALES:

Grado académico, Nombres y Apellidos del Experto	Cargo o Institución Donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del instrumento
Mg. FRANCISCO E. ESPINOZA	UNHEVAL	Guía de observación	Las tesis
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.			

#### II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN


Indique su grado de aprobación frente a las siguientes afirmaciones:

(0 = MD/muy deficiente; 0.5 = D/deficiente; 1.0 = R/regular; 1,5= B/bueno; 2.0= MB/excelente)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD 0,0	D 0,5	R 1,0	B 1,5	MB 2,0
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente					X
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencias y tecnología			X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos			X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad				X	
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico			X		
7	ADECUACIÓN	La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
8	COHERENCIA	Entre el título de la investigación, formulación del problema, objetivos e hipótesis					X
9	PERTINENCIA	Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado					X
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							16

- MD = MUY DEFICIENTE (00 – 07)
- D = DEFICIENTE (07 – 10)
- R = REGULAR (11 – 13)
- B = BUENO (14 – 16)
- MB = EXCELENTE (17 – 20)

### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

VALIDACIÓN CUALITATIVA	B	VALIDACIÓN CUANTITATIVA	16
Huánuco, 30 de mayo del 2022	22509098		
LUGAR Y FECHA	D.N.I.	SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO	



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



### FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA EL RECOJO DE DATOS

#### I. DATOS GENERALES:

Grado académico, Nombres y Apellidos del Experto	Cargo o Institución Donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del instrumento
Mg. Joel Tarazona B.	UNHEVAL	Guía de observación	Las tesis
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.			

#### II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN

Indique su grado de aprobación frente a las siguientes afirmaciones:


(0 = MD/muy deficiente; 0.5 = D/deficiente; 1.0 = R/regular; 1,5= B/bueno; 2.0= MB/excelente)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD	D	R	B	MB
			0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente					X
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencias y tecnología					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos					X
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad				X	
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico			X		
7	ADECUACIÓN	La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
8	COHERENCIA	Entre el título de la investigación, formulación del problema, objetivos e hipótesis					X
9	PERTINENCIA	Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación				X	
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado				X	
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							18

- MD = MUY DEFICIENTE (00 – 07)
- D = DEFICIENTE (07 – 10)
- R = REGULAR (11 – 13)
- B = BUENO (14 – 16)
- MB = EXCELENTE (17 – 20)

### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

VALIDACIÓN CUALITATIVA	MB	VALIDACIÓN CUANTITATIVA	18
------------------------	----	-------------------------	----

Huánuco, 30 de mayo del 2022	22513276	
LUGAR Y FECHA	D.N.I.	SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
 CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



**Solicito:** Validación de instrumentos de investigación por juicio de expertos.

**Señor (a):**

Mg. SONIA FIORELA CALLUPE BECERRA

Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL

**Presente. -**

Céspedes Cabrera, Thalía Lucía y Cotera Lucas, Nilda Karina, ex estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL, ante usted me dirijo y expongo:

Que de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL, señala en su artículo 36° que la titulación por la modalidad de tesis exige desarrollar, presentar, sustentar y aprobar un trabajo de investigación, razón por la cual venimos desarrollando nuestro Proyecto de Tesis titulada: "MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.", encontrándonos en la etapa de Validación de Instrumentos y que posteriormente nos servirá para la recolección de datos recurrimos a su persona para que pueda revisarlos y dar su conformidad.

Se adjunta los instrumentos Matriz de consistencia, Cuadro de Operacionalización de Variables, Instrumento de Investigación y Ficha de validación de los instrumentos para el recojo de datos.

Sin otro en particular, hago propicia la oportunidad para renovarle muestras de consideración y deferencia personal.

Huánuco, 30 de mayo del 2022

Atentamente,

Céspedes Cabrera Thalía Lucía  
 D.N.I. 74427064

Cotera Lucas Nilda Karina  
 D.N.I. 71403669



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMINIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
 CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



**FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA EL RECOJO DE DATOS**

**I. DATOS GENERALES:**

Grado académico, Nombres y Apellidos del Experto	Cargo o Institución Donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del instrumento
Mg. SONIA CALLUPE B.	UNHEVAL	Guía de observación	Las tesis
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022.</b>			

**II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN**

Indique su grado de aprobación frente a las siguientes afirmaciones:


(0 = MD/muy deficiente; 0.5 = D/deficiente; 1.0 = R/regular; 1.5 = B/bueno; 2.0 = MB/excelente)

N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD	D	R	B	MB
			0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente					X
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencias y tecnología					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos					X
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad					X
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico			X		
7	ADECUACIÓN	La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
8	COHERENCIA	Entre el título de la investigación, formulación del problema, objetivos e hipótesis					X
9	PERTINENCIA	Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado			X		
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							18

- MD = MUY DEFICIENTE (00 – 07)
- D = DEFICIENTE (07 – 10)
- R = REGULAR (11 – 13)
- B = BUENO (14 – 16)
- MB = EXCELENTE (17 – 20)

### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

VALIDACIÓN CUALITATIVA	MB	VALIDACIÓN CUANTITATIVA	18
------------------------	----	-------------------------	----

Huánuco, 30 de mayo de 2022	44968549	
LUGAR Y FECHA	D.N.I.	SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

**Anexo 05: Acta de sustentación**





**UNHEVAL**  
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN

RECTORADO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, siendo las 08:00 a.m. del día viernes 12 de abril de 2024, nos reunimos en la sala de grados de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Evaluador:

- **Dr. Agustín Rufino ROJAS FLORES** PRESIDENTE
- **Dr. Pio TRUJILLO ATAPOMA** SECRETARIO
- **Mg. Teófilo Miguel PINEDA CLAUDIO** VOCAL

Acreditados mediante Resolución N° 0749-2024-UNHEVAL-FCE/D de fecha 25/03/24, de la tesis colectiva titulada **MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022**, presentada por la titulando **Thalia Lucia CESPEDES CABRERA** y la titulando **Nilda Karina COTERA LUCAS**, con el asesoramiento del docente **Dr. Fermín POZO ORTEGA** se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el **Título Profesional de Licenciado(s) en Educación Especialidad: Matemática y Física**.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación de los titulandos, teniendo presente los siguientes criterios:

1. Presentación
2. Exposición y dominio del tema
3. Absolución de preguntas

Nombres y Apellidos de los Titulandos	Jurado Evaluador			Promedio Final
	Presidente	Secretario	Vocal	
<b>Thalia Lucia CESPEDES CABRERA</b>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>15</i>
<b>Nilda Karina COTERA LUCAS</b>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>15</i>

Obteniendo en consecuencia la titulando **Thalia Lucia CESPEDES CABRERA** la nota de quince (15), equivalente a bueno, por lo que se declara aprobado.

Y la titulando **Nilda Karina COTERA LUCAS** la nota de quince (15), equivalente a bueno, por lo que se declara aprobado.

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la UNHEVAL.

Se da por finalizado el presente acto, siendo las 09:45 horas, del día 12 de abril de 2024, firmando en señal de conformidad.

PRESIDENTE  
DNI N° 22674143

SECRETARIO  
DNI N° 22432324

VOCAL  
DNI N° 22516259

Leyenda:  
19 a 20: Excelente  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno  
0 a 13: Desaprobado

**Anexo 06. Constancia de similitud**



## **CONSTANCIA DE SIMILITUD N°309-2023 SOFTWARE ANTIPLAGIO – (FCE) – UNHEVAL**

La unidad de investigación de la: Facultad de Ciencias de la Educación, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando al Software TURNITIN, la cual reporta un 34% de similitud, correspondiente a los interesados **CESPEDES CABRERA Thalia Lucia** y **COTERA LUCAS Nilda Karina**, del trabajo de investigación, **MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022**, de la Carrera Profesional de Matemática y Física, considerando como asesor **Dr. Fermin POZO ORTEGA**.

### **DECLARANDO (APTO)**

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 13 de diciembre 2023

**Dr. Edwin Roger Esteban Rojas**

*Director de la Unidad de Investigación Facultad de Ciencias de la Educación*

**UNHEVAL**

**Anexo 07. Reporte de similitud**

NOMBRE DEL TRABAJO

**MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLI  
NOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COL  
EGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEV  
AL, HUÁNUCO 2022**

AUTOR

**CESPEDES CABRERA Thalia Lucia y  
COTERA LUCAS Nilda Karina**

RECUENTO DE PALABRAS

**12305 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**68025 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**72 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**656.7KB**

FECHA DE ENTREGA

**Dec 13, 2023 4:50 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Dec 13, 2023 4:51 PM GMT-5**

### ● 34% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 33% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado

## **Anexo 08. Descripción de fuentes**

### ● 34% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 33% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Internet	17%
2	<b>webcache.googleusercontent.com</b> Internet	2%
3	<b>estudianteo.com</b> Internet	2%
4	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	1%
5	<b>1library.co</b> Internet	<1%
6	<b>repositorio.udh.edu.pe</b> Internet	<1%
7	<b>universidadviu.com</b> Internet	<1%
8	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%

9	<b>pirhua.udep.edu.pe</b> Internet	<1%
10	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Internet	<1%
11	<b>es.slideshare.net</b> Internet	<1%
12	<b>Universidad Internacional de la Rioja on 2014-05-05</b> Submitted works	<1%
13	<b>Universidad Nacional de Piura on 2022-04-09</b> Submitted works	<1%
14	<b>storage.ning.com</b> Internet	<1%
15	<b>de.slideshare.net</b> Internet	<1%
16	<b>pt.slideshare.net</b> Internet	<1%
17	<b>Universidad Peruana Union on 2023-09-27</b> Submitted works	<1%
18	<b>scribd.com</b> Internet	<1%
19	<b>ilae.edu.co</b> Internet	<1%
20	<b>comprensinlectoraremedios.blogspot.com</b> Internet	<1%



21	<b>s2bbd752338cac11f.jimcontent.com</b> Internet	<1%
22	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Internet	<1%
23	<b>repositorio.uti.edu.ec</b> Internet	<1%
24	<b>repositorio.utc.edu.ec</b> Internet	<1%
25	<b>repository.unad.edu.co</b> Internet	<1%
26	<b>runecuador.com</b> Internet	<1%
27	<b>repositorio.usil.edu.pe</b> Internet	<1%
28	<b>fdocuments.ec</b> Internet	<1%
29	<b>Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrol...</b> Submitted works	<1%
30	<b>dspace.uce.edu.ec</b> Internet	<1%
31	<b>Universidad Ricardo Palma on 2023-07-27</b> Submitted works	<1%
32	<b>Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC on 2023-06-10</b> Submitted works	<1%

33	<b>dspace.unl.edu.ec</b> Internet	<1%
34	<b>repositorio.utn.edu.ec</b> Internet	<1%
35	<b>Universidad Internacional de la Rioja on 2020-07-17</b> Submitted works	<1%
36	<b>Universidad Ricardo Palma on 2023-08-14</b> Submitted works	<1%
37	<b>Universidad Tecnologica de los Andes on 2022-10-19</b> Submitted works	<1%
38	<b>fdocuments.es</b> Internet	<1%
39	<b>slideshare.net</b> Internet	<1%
40	<b>Universidad Continental on 2018-10-15</b> Submitted works	<1%
41	<b>dspace.unitru.edu.pe</b> Internet	<1%
42	<b>upn271 on 2023-12-13</b> Submitted works	<1%

**Anexo 09. Autorización de publicación**



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

<b>Pregrado</b>	X	<b>Segunda Especialidad</b>		<b>Posgrado:</b>	Maestría		Doctorado
Pregrado (tal y como está registrado en <b>SUNEDU</b> )							
<b>Facultad</b>	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN						
<b>Escuela Profesional</b>	MATEMÁTICA Y FÍSICA						
<b>Carrera Profesional</b>	MATEMÁTICA Y FÍSICA						
<b>Grado que otorga</b>							
<b>Título que otorga</b>	LICENCIADA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA						
Segunda especialidad (tal y como está registrado en <b>SUNEDU</b> )							
<b>Facultad</b>							
<b>Nombre del programa</b>							
<b>Título que Otorga</b>							
Posgrado (tal y como está registrado en <b>SUNEDU</b> )							
<b>Nombre del Programa de estudio</b>							
<b>Grado que otorga</b>							

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

<b>Apellidos y Nombres:</b>	CESPEDES CABRERA THALIA LUCIA						
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	X	Pasaporte	C.E.	<b>Nro. de Celular:</b>	949488153	
<b>Nro. de Documento:</b>	74427064				<b>Correo Electrónico:</b>	74427064cespedes@gmail.com	
<b>Apellidos y Nombres:</b>	COTERA LUCAS NILDA KARINA						
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	X	Pasaporte	C.E.	<b>Nro. de Celular:</b>	934809489	
<b>Nro. de Documento:</b>	71403669				<b>Correo Electrónico:</b>	Coterascalucasnilda@gmail.com	
<b>Apellidos y Nombres:</b>							
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	X	Pasaporte	C.E.	<b>Nro. de Celular:</b>		
<b>Nro. de Documento:</b>					<b>Correo Electrónico:</b>		

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

<b>¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?:</b> (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							SI	X	NO
<b>Apellidos y Nombres:</b>	POZO ORTEGA FERMIN				<b>ORCID ID:</b>	0000-0003-4336-3939			
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	X	Pasaporte	C.E.	<b>Nro. de documento:</b>	22412028			

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

<b>Presidente:</b>	ROJAS FLORES AGUSTIN RUFINO
<b>Secretario:</b>	TRUJILLO ATAPOMA PIO
<b>Vocal:</b>	PINEDO CLAUDIO TEOFILO MIGUEL
<b>Vocal:</b>	
<b>Vocal:</b>	
<b>Accesitario</b>	TARAZONA BARDALES JOEL CIPRIANO


**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) <b>Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:</b> (Ingrese el título tal y como está registrado en el <i>Acta de Sustentación</i> )
MÉTODO ERCA Y APRENDIZAJE DE POLINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2022
b) <b>El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de:</b> (tal y como está registrado en <i>SUNEDU</i> )
TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)





<b>Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación:</b> (Verifique la Información en el <i>Acta de Sustentación</i> )		2024	
<b>Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional:</b> (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)
<b>Palabras Clave:</b> (solo se requieren 3 palabras)	MÉTODO ERCA	POLINOMIOS	APRENDIZAJE
<b>Tipo de Acceso:</b> (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
<b>¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora?</b> (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	NO	X
<b>Información de la Agencia Patrocinadora:</b>			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
<b>Apellidos y Nombres:</b>	CESPEDES CABRERA THALIA LUCIA	<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>	74427064	
Firma: 		
<b>Apellidos y Nombres:</b>	COTERA LUCAS NILDA KARINA	<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>	71403669	
Firma:		
<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>		
<b>Fecha:</b> 12/04/2024		

#### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.