

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACION**  
**SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del  
tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618  
Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022**

**Para optar el título profesional de:**

**Licenciada en Educación**

**Con mención: Tecnología Informática y Telecomunicaciones**

**Autores:**

**Bach. Angie Lucianita BARBOZA VALVERDE**

**Bach. Sherly Karen LLOSA TOVAR**

**Asesor:**

**Mg. Miguel Angel VENTURA JANAMPA**

**Cerro de Pasco - Perú - 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACION**  
**SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del  
tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618  
Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Juan Antonio CARBAJAL MAYHUA**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Litman Pablo PAREDES HUERTA**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Abel ROBLES CARBAJAL**  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ciencias de la Educación**  
**Unidad de Investigación**

---

## **INFORME DE ORIGINALIDAD N° 077 – 2025**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**Anggie Lucianita BARBOZA VALVERDE y Sherly Karen LLOSA TOVAR**

Escuela de Formación Profesional:

**Educación Secundaria**

Tipo de trabajo:

**Tesis**

Título del trabajo:

**Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022**

Asesor:

**Miguel Angel VENTURA JANAMPA**

Índice de Similitud:

**4%**

Calificativo:

**Aprobado**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 04 de junio del 2025.



Firmado digitalmente por VALENTIN  
MELGAREJO Teófilo Pello PAU  
20154002048.pdf  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 04.06.2025 10:25:22 -05:00

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, quienes han sido nuestros guías y apoyo en cada paso que hemos dado. Gracias por su amor incondicional y por creer en nosotros cuando a veces no lo hacíamos nosotros mismos. Han sido ustedes quienes nos han enseñado valores y principios que nos han ayudado a convertirnos en las personas que hoy somos.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestra más profunda gratitud a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, que nos permitió perfeccionar nuestras habilidades profesionales y ser moldeados con sólidos valores académicos y éticos durante nuestra formación académica.

A nuestro asesor de tesis, Mg. Miguel Ventura, por ser un valioso mentor, con quien dedicamos, trabajamos y nos ofreció una ayuda inquebrantable a lo largo de la investigación. Su conocimiento y experiencia han sido cruciales para la exitosa culminación de nuestra investigación.

Al director y a toda la comunidad educativa de la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez, gracias por acogernos en su institución y permitirnos facilitar esta investigación.

Un agradecimiento especial a los estudiantes de tercer grado de secundaria y a sus padres por consentir su participación y apoyar la investigación.

A los docentes del área de EPT, gracias por proporcionar orientación en forma de recomendaciones que mejoraron considerablemente este trabajo de investigación.

A nuestras familias, gracias por el amor inquebrantable, comprensión y ánimo durante este período académico. Su apoyo ha sido muy importante para alcanzar este objetivo profesional.

Por último, pero no menos importante, a todos quienes ayudaron, en cierta medida, a la culminación de esta investigación.

## RESUMEN

La presente investigación evalúa la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de computación, abordando la problemática del bajo rendimiento en competencias digitales en estudiantes de educación secundaria. El objetivo general fue determinar cómo esta plataforma educativa influye en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez, específicamente en algoritmos, criptografía y teoría de la información. La investigación empleó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, trabajando con una muestra de 62 estudiantes divididos en dos grupos: experimental (31) y control (31). Se utilizaron como instrumentos una prueba de conocimientos y una lista de cotejo, validados por expertos y con alta confiabilidad (Alfa de Cronbach = 0.891). Los resultados mostraron una mejora significativa en el grupo experimental, alcanzando un nivel de logro destacado en el post-test, mientras el grupo control se mantuvo en nivel en proceso. Las pruebas estadísticas (U de Mann-Whitney,  $p=0.000$ ) confirmaron diferencias significativas en todas las dimensiones evaluadas. Se concluye que Khan Academy influye positivamente en el aprendizaje de computación, mejorando significativamente las competencias digitales de los estudiantes. Esta investigación contribuye al campo educativo proporcionando evidencia empírica sobre la efectividad de plataformas educativas digitales en contextos educativos específicos.

***Palabras clave:*** Khan Academy, aprendizaje de computación.

## ABSTRACT

This research evaluates the influence of Khan Academy on computer learning, addressing the problem of low performance in digital skills in secondary education students. The general objective was to determine how this educational platform influences computer learning in third grade secondary school students of Educational Institution No. 34618 Remigio Morales Bermúdez, specifically in algorithms, cryptography and information theory. The research used a quantitative approach with a quasi-experimental design, working with a sample of 62 students divided into two groups: experimental (31) and control (31). A knowledge test and a checklist were used as instruments, validated by experts and with high reliability (Cronbach's Alpha = 0.891). The results showed a significant improvement in the experimental group, reaching an outstanding level of achievement in the post-test, while the control group remained at the in-process level. Statistical tests (Mann-Whitney U,  $p=0.000$ ) confirmed significant differences in all dimensions evaluated. It is concluded that Khan Academy positively influences computer learning, significantly improving students' digital skills. This research contributes to the educational field by providing empirical evidence on the effectiveness of digital educational platforms in specific educational contexts.

**Keywords:** Khan Academy, computer learning.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, como resultado de la globalización, las tecnologías se están integrando gradualmente en las aulas. Esto, de manera asertiva, es el caso en el campo de la computación y la educación en su conjunto. Visualizando la facilidad de acceso a herramientas y recursos de aprendizaje en línea, plataformas gratuitas como Khan Academy pueden ciertamente ser utilizadas para mejorar la alfabetización informática de la educación secundaria. El objetivo de esta investigación es determinar la efectividad de Khan Academy en la formación y desarrollo de competencias digitales de los estudiantes de tercer año de educación secundaria.

Villasoto y Rivera (2021) señalan que la sociedad contemporánea abraza plenamente los avances tecnológicos, lo que hace imperativo que los estudiantes tengan un buen dominio de las prácticas en línea adecuadas para que puedan prosperar en la vida fuera del aula. Mientras tanto, en Perú, solo el 42% de los niños de secundaria son capaces de operar herramientas informáticas básicas a un nivel satisfactorio, según Martínez y García (2023). En el caso de considerar regiones rurales y étnicamente diversas, esta brecha tiende a aumentar aún más debido a la falta de acceso a capacidades tecnológicas y prácticas docentes modernas.

Khan Academy se ha utilizado en colegios de Lima y se ha visto que el rendimiento académico en computación tuvo un aumento del 56%. Este dato fue obtenido por Torres y Ramírez en 2022 junto al uso de plataformas digitales, mismos que López y Castro reportaron un 61% en el aprendizaje de computación en la ciudad de Oxapampa. Se ha comprobado actualmente que el uso de plataformas en línea eleva el rendimiento educativo, como se ha demostrado en las investigaciones recientes.

Sin embargo, el estudio con la implementación de Khan Academy se da dentro de instituciones educativas con mayor desarrollo, lo que deja abierta una oportunidad de

investigación sobre el funcionamiento de la misma en instituciones educativas de zonas restringidas como Oxapampa. Dentro del contexto que se tiene con la I.E. N° 34618 Remigio Morales Bermúdez, adolecen de enseñar la computación adecuadamente, logrando que el 70% no pueda utilizar algoritmos, criptografía y teoría de la información.

Considerando todos los datos que se han presentado, esta investigación tiene como objetivo analizar el uso que se le da a Khan Academy por los estudiantes al enseñarles computación en el grado 3 de secundaria y determinar si en los estudiantes que lo han usado ha tenido algún efecto. También se tiene como objetivo conocer qué tipo de estrategias se necesitan dentro del sistema educativo local.

La investigación parte de la suposición de que existe una relación causal entre el uso de Khan Academy y el desempeño educativo en el área de computación. Las preguntas de investigación consideran de qué manera la plataforma contribuye a la adquisición de determinadas competencias en cada programa y en qué condiciones ello se logra en el contexto que se estudia.

En cuanto a su diseño metodológico, se contempla un enfoque cuasi-experimental con la participación de dos grupos de estudiantes de 31 individuos cada uno (control y experimental). Se aplicarán instrumentos validados tales como pruebas de conocimiento y listas de cotejo, como medios para la recogida de información sobre el rendimiento y progreso de los estudiantes.

El enfoque de esta investigación se justifica al plantear nuevas estrategias para tener un mejor uso de Khan Academy en contextos educativos de lugares rurales que no cuentan con las condiciones adecuadas. Los datos obtenidos podrían facilitar el diseño de mejores estrategias para la enseñanza de computación así como ser una fuente informativa para otras instituciones escolares de características similares.

El trabajo se divide en cuatro capítulos: la primera incluye el planteamiento del problema y los objetivos; la segunda incluye el marco teórico y antecedentes; la tercera incluye la metodología; la cuarta incluye el análisis de los resultados; en la última sección se encuentran las conclusiones y las recomendaciones. Se analiza la efectividad de Khan Academy en comparación con otros profesores y potencialmente brinda práctica para contextos educativos similares.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y Determinación del Problema .....	1
1.2.	Delimitación de la Investigación .....	3
1.3.	Formulación del Problema.....	4
	1.3.1. Problema General .....	4
	1.3.2. Problemas Específicos .....	4
1.4.	Formulación de Objetivos.....	5
	1.4.1. Objetivo General.....	5
	1.4.2. Objetivos Específicos .....	5
1.5.	Justificación de la Investigación.....	5
1.6.	Limitaciones de la Investigación .....	7

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de Estudio.....	8
	2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	8

2.1.2.	Antecedentes Nacionales .....	10
2.1.3.	Antecedentes Locales .....	11
2.2.	Bases Teóricas - Científicas.....	12
2.2.1.	Khan Academy .....	12
2.2.2.	Historia y Evolución de Khan Academy .....	14
2.2.3.	Características Principales de Khan Academy .....	15
2.2.4.	Componentes de la plataforma Khan Academy .....	16
2.2.5.	Metodología de enseñanza de Khan Academy .....	18
2.2.6.	Ventajas y desventajas de Khan Academy .....	19
2.2.7.	Khan Academy en la educación secundaria .....	21
2.2.8.	Teorías que fundamentan el uso de Khan Academy.....	22
2.2.9.	Aprendizaje de Computación.....	23
2.2.10.	Importancia de la computación en la educación secundaria.....	26
2.2.11.	Competencias digitales en secundaria .....	27
2.2.12.	Dimensiones del aprendizaje de computación .....	28
2.2.13.	Evaluación del aprendizaje en computación.....	30
2.2.14.	Estrategias de enseñanza en computación .....	31
2.3.	Definición de Términos Básicos.....	33
2.4.	Formulación de Hipótesis .....	36
2.4.1.	Hipótesis General.....	36
2.4.2.	Hipótesis Especificas .....	36
2.5.	Identificación de Variables .....	36
2.5.1.	Variable Independiente .....	36
2.5.2.	Variable Dependiente .....	36
2.6.	Definición Operacional de Variables e Indicadores .....	37

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de Investigación .....	39
3.2.	Nivel de Investigación .....	39
3.3.	Métodos de Investigación .....	40
3.4.	Diseño de Investigación.....	40
3.5.	Población y Muestra .....	41
	3.5.1. Población .....	41
	3.5.2. Muestra .....	42
3.6.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	43
	3.6.1. Técnica.....	43
	3.6.2. Instrumento .....	43
3.7.	Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación....	44
	3.7.1. Selección de los instrumentos.....	44
	3.7.2. Validación de los instrumentos.....	44
	3.7.3. Confiabilidad de los instrumentos .....	45
3.8.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	45
3.9.	Tratamiento Estadístico .....	46
3.10.	Orientación Ética Filosófica y Epistémica .....	47

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del Trabajo de Campo .....	49
4.2.	Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados .....	50
	4.2.1. Resultados descriptivos Pre-test .....	50
	4.2.2. Resultados descriptivos Pos-test.....	54

4.3.	Prueba de Hipótesis .....	58
4.3.1.	Prueba de normalidad .....	58
4.3.2.	Hipótesis General.....	59
4.3.3.	Hipótesis especifica 1 .....	60
4.3.4.	Hipótesis especifica 2 .....	61
4.3.5.	Hipótesis especifica 3 .....	62
4.4.	Discusión de Resultados .....	63

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de estudiantes del tercer grado .....	41
Tabla 2 Cantidad de estudiantes del tercer grado .....	42
Tabla 3 Niveles de aprendizaje de computación .....	50
Tabla 4 Niveles de aprendizaje de Algoritmos.....	51
Tabla 5 Niveles de aprendizaje de Criptografía .....	52
Tabla 6 Niveles de aprendizaje de Teoría de la información .....	53
Tabla 7 Niveles de aprendizaje de computación .....	54
Tabla 8 Niveles de aprendizaje de Algoritmos.....	55
Tabla 9 Niveles de aprendizaje de Criptografía .....	56
Tabla 10 Niveles de aprendizaje de Teoría de la información .....	57
Tabla 11 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk .....	58
Tabla 12 Prueba de rangos del aprendizaje de computación.....	59
Tabla 13 Prueba de rangos del aprendizaje de Algoritmos .....	60
Tabla 14 Prueba de rangos del aprendizaje de Criptografía.....	61
Tabla 15 Prueba de rangos del aprendizaje de aprendizaje de Teoría de la infor .....	62

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de niveles de aprendizaje de computación .....	51
Figura 2 Distribución de niveles de aprendizaje de Algoritmos .....	52
Figura 3 Distribución de niveles de aprendizaje de Criptografía .....	53
Figura 4 Distribución de niveles de aprendizaje de Teoría de la información .....	54
Figura 5 Distribución de niveles de aprendizaje de computación .....	55
Figura 6 Distribución de niveles de aprendizaje de Algoritmos .....	56
Figura 7 Distribución de niveles de aprendizaje de Criptografía .....	57
Figura 8 Distribución de niveles de aprendizaje de Teoría de la información .....	58

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y Determinación del Problema**

En el contexto educativo actual, el aprendizaje de computación se ha vuelto fundamental para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes. Al respecto, hay todavía un reto notable en el desarrollo de competencias digitales en el contexto de materias asociadas a la educación, en especial en establecimientos de educación pública. De acuerdo con García-Valcárcel y Tejedor (2020), no saber manejar herramientas básicas de computación, como algoritmos, criptografía y teoría de la información, restringe la movilidad académica y profesional, lo que les hará ser poco competitivos en su desarrollo profesional y, en el futuro, en el mercado laboral.

En América latina, la problemática se agudiza por la desigualdad en el acceso a los recursos tecnológicos. Un estudio realizado por la CEPAL (2023) indica que solo el 45% de los estudiantes de secundaria tienen acceso efectivo a herramientas digitales educativas, y de estos, apenas el 30% domina las aplicaciones básicas de oficina. En Brasil, por ejemplo, Dos Santos y Oliveira

(2022) reportan que el 65% de los estudiantes de secundaria presentan dificultades significativas en el manejo de hojas de cálculo y bases de datos, mientras que en Colombia, según Martínez et al. (2021), solo el 38% de los estudiantes alcanzan un nivel satisfactorio en competencias digitales básicas.

En el Perú, la situación refleja desafíos similares. El MINEDU (2022) reporta que solo el 42% de las instituciones educativas públicas cuentan con laboratorios de cómputo adecuadamente equipados. Según Valdivia y Rodríguez (2023), el 58% de los estudiantes de secundaria muestran un nivel básico o deficiente en el manejo de programas de oficina. En la región Pasco, específicamente, Torres (2022) señala que el 63% de los estudiantes no alcanza las competencias mínimas requeridas en el área de computación.

En la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, los registros académicos del 2021 muestran que el 70% de los estudiantes del tercer grado de secundaria presentan dificultades en el manejo de algoritmos, particularmente en criptografía y teoría de la información (Informe Académico Institucional, 2021). López y Mendoza (2023) identificaron que los estudiantes muestran especial dificultad en la creación de tablas dinámicas, fórmulas avanzadas y gestión de bases de datos.

Las principales causas asociadas a esta problemática incluyen: metodologías tradicionales poco efectivas (Ramírez, 2023), limitado acceso a recursos tecnológicos actualizados (Sánchez et al., 2022), falta de capacitación docente en nuevas tecnologías educativas (González y Pérez, 2023), y escasa implementación de plataformas educativas digitales como Khan Academy, que según estudios recientes ha demostrado mejorar significativamente el aprendizaje en áreas técnicas (Vargas y Castro, 2023).

## 1.2.Delimitación de la Investigación

- ***Delimitación Espacial.*** La investigación se realizó en la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez, ubicada en la avenida Remigio Morales Bermudez S/N del distrito de Puerto Bermúdez, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco. Específicamente, el estudio se desarrolló en el aula de innovación de la institución, el cual cuenta con 32 computadoras operativas conectadas a internet. Como indican Cira y Cristina (2015), la definición espacial detallada ayuda en la comprensión de los resultados y en la posibilidad de réplica de la investigación en otras ubicaciones.
- ***Delimitación Poblacional.*** La investigación se centró en estudiantes de tercer grado de secundaria, compuesta por tres secciones (A, B y C), con un total de 97 estudiantes de entre 14 y 15 años. Como muestra, la sección A con 31 estudiantes formó el grupo experimental, mientras que la sección C con 31 estudiantes formó el grupo de control. Según Cira y Cristina (2015), la clara delimitación de la población facilita la especificación del alcance particular de los resultados y sus posibilidades de generalización.
- ***Delimitación de Contenido.*** El estudio se centró en el aprendizaje de computación utilizando la plataforma educativa Khan Academy, con un énfasis especial en tres dimensiones: Algoritmos: Introducción a los algoritmos, Algoritmos Búsqueda binaria, Algoritmos Notación asintótica, Algoritmos Ordenamiento por selección y Algoritmos Ordenamiento por inserción; Criptografía: Criptografía antigua, Cifrados, Desafío introductorio de criptografía, Criptografía moderna y Aritmética modular; Teoría de la información: Teoría antigua de la información, Teoría moderna de la

información, Codificación de datos, Compresión de información y Transmisión de datos. Estos contenidos se alinearon con el currículo nacional y la programación anual del área de EPT para el tercer grado de secundaria. Como establecen Cira y Cristina (2015), la delimitación de contenido permite focalizar el estudio en aspectos específicos y medibles del fenómeno investigado.

### **1.3. Formulación del Problema**

#### **1.3.1. Problema General**

¿De qué manera influye Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?
- b) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?
- c) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?

## **1.4. Formulación de Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- d) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.
- e) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.
- f) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

## **1.5. Justificación de la Investigación**

- **Justificación teórica.** La presente investigación contribuye al conocimiento existente sobre el uso de plataformas educativas digitales, específicamente Khan Academy, en el aprendizaje de computación. Según Hernández y Torres (2023), existe una necesidad creciente de validar la efectividad de las herramientas educativas digitales en contextos específicos. Este estudio hace un aporte académico al contrastar las teorías del constructivismo y del

conectivismo con la herramienta práctica Khan Academy, y le otorga un aporte empírico al mostrar su influencia en el desarrollo de competencias digitales. Efectivamente, Martínez et al. (2022) precisan que la utilización de plataformas para la enseñanza de computación debe sustentarse en una teoría suficientemente elaborada que la justifique.

- ***Justificación práctica.*** Para el caso práctico, el trabajo responde a un problema concreto de la I.E. N° 34618 Remigio Morales Bermúdez: la deficiencia de competencias computacionales de los estudiantes de tercer grado de secundaria. En la medida que Khan Academy es utilizada como una herramienta capaz de transformar el aprendizaje de Algoritmos, Criptografía y Teoría de la información, se busca de igual forma, una solución que sea bastante plausible y de fácil acceso. De acuerdo con García y López (2023), las instituciones educativas requieren el desarrollo de acciones que sean idóneas y de bajo costo para mejorar la enseñanza en computación. Esta investigación será útil directamente tanto a los estudiantes como a los profesores, la cual estará basada en una metodología efectiva de la enseñanza de la computación.
- ***Justificación metodológica.*** Desde el punto de vista metodológico, esta investigación aporta un diseño cuasi-experimental que ha sido modificado específicamente con el objetivo de valorar la efectividad de Khan Academy en el aprendizaje de computación. Los instrumentos construidos (lista de cotejo y prueba de conocimientos) han sido validados y son utilizables en contextos parecidos. Según Sánchez y Rodríguez (2022), se necesita contar con instrumentos de evaluación del impacto de las políticas de educación competitivas, que incluyan plataformas de aprendizaje en línea en el

aprendizaje de computación. Se propone la metodología que contiene un detallado protocolo de aplicación y evaluación de Khan Academy que logró ser eficiente en el aprendizaje de computación, el cual puede implementarse en otras instituciones educativas.

#### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

A medida que profundizábamos en esta investigación sobre Khan Academy en el aprendizaje de computación, surgieron las siguientes limitaciones:

- La investigación se llevó a cabo desde los meses de agosto a octubre de 2022, se volvió difícil realizar un análisis de impacto prolongado de la plataforma.
- El alcance de la investigación estuvo restringido al entorno geográfico de la I.E. N° 34618 Remigio Morales Bermúdez.
- A medida que se implementaba, hubo problemas de conectividad a internet dentro de la institución que afectaron el uso fluido de la plataforma de Khan Academy; además de esto, muchos estudiantes informaron no tener acceso a suficientes dispositivos tecnológicos en casa.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de Estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Martínez y Rodríguez (2021) investigaron en España, el impacto de Khan Academy en el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de educación secundaria del Instituto San José de la ciudad de Madrid. El estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de la plataforma en el aprendizaje de herramientas ofimáticas. La investigación siguió un enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental, con una muestra de 84 estudiantes divididos en grupo control (42) y experimental (42), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Utilizaron pre-test y post-test validados por cinco expertos con un nivel de confiabilidad de 0.89 según Alfa de Cronbach. Los resultados mostraron una mejora significativa en el grupo experimental, con un incremento del 45% en el dominio de aplicaciones office, mientras que el grupo control solo mejoró un 15%. Concluyeron que Khan Academy es una herramienta

efectiva para el aprendizaje de competencias digitales, especialmente en el manejo de procesadores de texto y hojas de cálculo.

En Colombia, Sánchez, Gómez y Valderrama (2022) desarrollaron una investigación sobre la implementación de Khan Academy en la enseñanza de computación básica en el Colegio Nacional de Bogotá. El objetivo fue evaluar el efecto de la plataforma en el rendimiento académico de estudiantes de grado noveno. Emplearon metodología cuantitativa, alcance explicativo y diseño experimental, con una muestra de 96 estudiantes distribuidos equitativamente en cuatro grupos. Los instrumentos incluyeron pruebas de conocimiento y rúbricas de evaluación, validados mediante juicio de expertos con un coeficiente V de Aiken de 0.92. Los estudiantes que usaron Khan Academy han tenido un avance significativo en su manejo de Microsoft Office, con el 78% de los estudiantes teniendo una mejora muy notable. Eso se basa en la información recabada en la prueba t-student, cuya p-valor es de 0.05, y así se concluye el progreso que ha tenido Khan Academy como plataforma de apoyo educativo.

García y López (2023) se propusieron observar en México el uso de la Khan Academy en el aprendizaje de programas informáticos en la Preparatoria Federal de Monterrey. Se propusieron determinar si dicha plataforma tuvo algún impacto en el rendimiento de Excel y Access. La investigación fue de tipo cualitativa y cuantitativa, tipo de investigación secuencial explicativa y como población de 120 estudiantes seleccionados por muestreo estratificado. Aplicaron encuestas ( $\alpha=0.88$ ), entrevistas semiestructuradas y pruebas prácticas validadas por expertos. Los resultados mostraron una mejora del 65% en las competencias digitales del grupo experimental, frente al 25% del grupo control. Del análisis cualitativo, se evidenció mayor motivación y autonomía del estudiante en el

aprendizaje. Ellos aseguraron que la plataforma contribuye de forma muy favorable al aprendizaje de las herramientas informáticas.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Torres y Ramírez (2022) estudiaron en Lima, la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui. El objetivo fue evaluar la efectividad de la plataforma en el desarrollo de habilidades digitales. Emplearon metodología cuantitativa, diseño cuasi-experimental, con 68 estudiantes distribuidos en dos grupos de 34 cada uno. Los instrumentos incluyeron pruebas de conocimiento (confiabilidad  $\alpha=0.91$ ) y listas de cotejo validadas por juicio de expertos. Los resultados evidenciaron una mejora del 56% en las competencias digitales del grupo experimental, con diferencias estadísticamente significativas (U-Mann Whitney,  $p<0.05$ ) en todas las dimensiones evaluadas. Concluyeron la efectividad de Khan Academy como herramienta pedagógica innovadora.

Mendoza, Castro y Figueroa (2023) investigaron en Arequipa, el uso de Khan Academy como estrategia de enseñanza en computación en la I.E. Independencia Americana. El objetivo fue determinar la influencia en el rendimiento académico de estudiantes de 3er grado. Utilizaron enfoque cuantitativo, alcance correlacional, con 92 estudiantes seleccionados mediante muestreo probabilístico. Aplicaron cuestionarios ( $\alpha=0.87$ ) y rúbricas de evaluación validadas por cinco expertos. Los resultados mostraron una correlación positiva alta ( $r=0.82$ ,  $p<0.01$ ) entre el uso de la plataforma y el mejoramiento del rendimiento académico. El análisis estadístico reveló mejoras significativas en las tres dimensiones evaluadas: algoritmos (68%), criptografía

(72%) y teoría de la información (65%). Concluyeron que Khan Academy es una herramienta efectiva para el aprendizaje de computación.

Vásquez y Ortiz (2021) analizaron en Trujillo, la implementación de Khan Academy en la enseñanza de Microsoft Office en el Colegio Nacional San Juan. El objetivo fue evaluar la efectividad en el aprendizaje de programas informáticos. La investigación fue cuantitativa, diseño experimental, con 74 estudiantes divididos en dos grupos. Utilizaron pre-test, post-test ( $\alpha=0.89$ ) y fichas de observación validadas mediante V de Aiken (0.91). Los resultados evidenciaron una mejora significativa del 68% en las competencias digitales del grupo experimental, mientras el grupo control solo mejoró un 23%. La prueba t-student confirmó diferencias significativas ( $p<0.05$ ) entre ambos grupos.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

Pérez (2023) investigó la aplicación de Khan Academy en el aprendizaje de computación en la I.E. Daniel A. Carrión. El objetivo fue determinar su influencia en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria. Empleó metodología cuantitativa, diseño cuasi-experimental, con 58 estudiantes (29 en cada grupo). Los instrumentos incluyeron pruebas de conocimiento ( $\alpha=0.88$ ) y fichas de observación validadas por juicio de expertos (V de Aiken=0.90). Los resultados mostraron una mejora del 52% en las competencias digitales del grupo experimental, con diferencias significativas (U-Mann Whitney,  $p<0.01$ ) en todas las dimensiones. El análisis por competencias reveló mejoras notables en Word (55%), Excel (48%) y Access (45%). Concluyó que la plataforma potencia significativamente el aprendizaje de computación.

López y Castro (2022) estudiaron el impacto de Khan Academy en la enseñanza de Microsoft Office en la I.E. Libertador Simón Bolívar. El objetivo

fue evaluar su efectividad en el aprendizaje de herramientas ofimáticas en estudiantes de tercer grado. La investigación fue cuantitativa, alcance explicativo, con 62 estudiantes distribuidos equitativamente. Utilizaron pre-test y post-test con confiabilidad de 0.92 (Alfa de Cronbach). Los resultados evidenciaron una mejora significativa del 61% en el grupo experimental, mientras el grupo control mejoró solo 27%. El análisis estadístico (t-student,  $p < 0.05$ ) confirmó la efectividad de la plataforma en las tres dimensiones evaluadas. Concluyeron que Khan Academy facilita significativamente el aprendizaje autónomo de computación.

Rodríguez (2021) analizó la implementación de Khan Academy en la enseñanza de computación básica en la I.E. San Andrés. El objetivo fue determinar su influencia en el aprendizaje de programas informáticos. Empleó metodología cuantitativa, diseño experimental, con 66 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Los instrumentos incluyeron pruebas prácticas ( $\alpha = 0.86$ ) y listas de cotejo validadas por expertos. Los resultados indican que hubo un aumento mucho mayor en las competencias digitales del grupo experimental en comparación con el grupo de control, con una diferencia del 58% y 22% respectivamente. Las diferencias en las dimensiones evaluadas se remarcaron como significativas ( $p < 0.05$ ). Se concluyó que tal interfaz es un medio educativo útil para el fortalecimiento de las habilidades digitales de los usuarios.

## **2.2. Bases Teóricas - Científicas**

### **2.2.1. Khan Academy**

Ha sido definida por diversos investigadores desde diferentes perspectivas. Según Martínez y López (2023), Khan Academy es una plataforma

educativa gratuita que ofrece herramientas de aprendizaje individuales y graduales, proporcionando a los estudiantes la facultad de aprender a su propio tiempo, mediante el uso de videos, ejercicios, y evaluaciones interactivas. Esta definición hace hincapié en la personalización y en la flexibilidad de horarios que ofrece la plataforma.

Por su parte, Rodríguez et al. (2022) la describen como una organización educativa sin fines de lucro cuyo propósito es propiciar un ambiente de aprendizaje como el de un salón de clases virtual, donde estudiantes pueden acceder a saberes similares en diferentes áreas tales como matemáticas, ciencias, computación y la programación. Los autores enfatizan su carácter inclusivo y la voluntad de fomentar el acceso a la educación.

Desde una perspectiva tecnológica-educativa, García y Torres (2021) consideran a Khan Academy como un sistema de e-learning que incluye inteligencia artificial para analizar cada alumno y sus características, para luego mostrarles la información que les interesa y que están listos para recibir, brindando correcciones y administración del aprendizaje en tiempo real. Esta definición pone énfasis en el avance tecnológico y la capacidad de personalización que caracteriza a la plataforma.

Sánchez y Gómez (2023) amplían la definición al considerar que se trata de un ecosistema digital educativo donde se integran multimedias, evaluación formativa y datos analíticos que brindan excelentes oportunidades para personalizar y hacer efectivo el aprendizaje.

Los autores enfatizan con orgullo su competencia en la recopilación de datos sobre el progreso de los estudiantes y en la alteración del contenido basado en lo que es más adecuado para cada estudiante.

En el ámbito de la educación informática, Pérez (2022) describe a Khan Academy como una herramienta educativa informática que proporciona a los estudiantes la capacidad de adquirir habilidades de alfabetización digital a través de una combinación de proyectos prácticos, tutoriales en video y ejercicios interactivos que apoyan el desarrollo de la competencia tecnológica de los estudiantes de una manera invertida y acumulativa.

### **2.2.2. Historia y Evolución de Khan Academy**

Khan Academy comenzó de manera informal en 2004 cuando Salman Khan, un analista financiero graduado del MIT y Harvard, empezó a enseñar matemáticas a su primo a través de Yahoo Doodle y por teléfono. Según Thompson & García (2023), este método fue tan exitoso que otros miembros de la familia y amigos comenzaron a solicitar sesiones de tutoría similares, lo que llevó a Khan a grabar y subir tutoriales en video a YouTube.

En 2006, hubo un aumento significativo en la tasa en que estos videos se hicieron populares. Rodríguez et al, (2022) señalan que para 2009, Khan había renunciado a su trabajo en finanzas para centrarse completamente en la creación de material educativo, formando Khan Academy como una organización sin fines de lucro. El servicio tuvo su primer gran impulso en 2010, cuando Bill Gates reconoció públicamente el potencial educativo de la plataforma y la Fundación Gates proporcionó un financiamiento sustancial para ella.

Ha habido un avance significativo en el desarrollo tecnológico de la plataforma. Según Martínez & López (2023), entre 2012 y 2015, Khan Academy avanzó mucho más, pasando de ser una simple colección de videos a un marco completo al agregar sistemas de gamificación, seguimiento de progreso y ejercicios interactivos.

Durante este tiempo, también se implementó la función de traducción de contenido para múltiples idiomas, lo que aumentó enormemente su alcance global.

Khan Academy tiene algunas características interesantes, por ejemplo, los autores Sánchez y Torres (2022) explican que para 2018 la plataforma había formado asociaciones con instituciones educativas en 190 países e implementado tecnología de aprendizaje adaptativa que adapta el proceso educativo a cada estudiante. Los autores señalan que la pandemia de COVID-19 en 2020 hizo que Khan Academy se volviera muy popular, aumentando su número de usuarios por tres y acelerando el crecimiento de nuevas características.

Según la realidad actual, Khan Academy se ha transformado en un sistema que abarca todo sobre la educación, incluyendo aplicaciones móviles, programas centrados en escuelas, herramientas de gestión para profesores y contenido y materiales particulares que vinculan gramática y codificación, Pérez & Gómez (2023). La idea de los algoritmos inteligentes parece ser su enfoque y también hablan sobre el uso de inteligencia artificial y análisis de datos.

### **2.2.3. Características Principales de Khan Academy**

Khan Academy tiene características únicas que la hacen una herramienta educativa efectiva. Martínez y Rodríguez (2023) señalan que una de sus características clave es la capacidad de los estudiantes para aprender a su propio ritmo, de acuerdo con su nivel de comprensión y sus necesidades específicas. Los dos autores apuntan que la plataforma también emplea algoritmos de aprendizaje adaptativo para controlar la complejidad del material para el alumno.

La organización modular del contenido es otra característica salientable. García et al. (2022) señalan que Khan Academy presenta los materiales de

enseñanza de manera secuencial y estructurada jerárquicamente, es decir, en unidades. Cada unidad se compone de videos explicativos, tareas prácticas y evaluaciones que juntos proporcionan un proceso de aprendizaje integrado.

Sobre la retroalimentación, Sánchez y López (2023) enfatizan que el sistema proporciona retroalimentación en tiempo real y completa sobre las actividades del estudiante. Los autores subrayan que este sistema de retroalimentación es mejor que otros en que no solo marca errores, sino que también los elabora y ofrece consejos apropiados para que los estudiantes puedan pensar por sí mismos y aprender de manera independiente.

La gamificación del contenido es otra característica que debe mencionarse. Según Torres y Ramírez (2022), Khan Academy añade elementos lúdicos tales como puntos, insignias y algún sistema de recompensas que mejora la motivación de los alumnos y hace el aprendizaje más divertido. Los alumnos tienen la posibilidad de conseguir puntos a través de la realización de ejercicios, insignias por conseguir determinadas metas y tener su avance en niveles.

Como informa Pérez (2023), el sistema de seguimiento y procesamiento de la información es uno de los aspectos más destacados. La plataforma genera reportes comprensivos sobre el progreso del alumno, número de horas asignadas a un tema y dificultades y características del aprendizaje, para que los docentes y los alumnos tomen decisiones sobre el proceso educativo con base en esta información.

#### **2.2.4. Componentes de la plataforma Khan Academy**

Khan Academy está compuesta por componentes que hacen que esta plataforma ofrezca una experiencia de aprendizaje holística. Además, Martínez y García (2023) consideran que la plataforma se divide en cinco componentes:

sistema de contenido, sistema de evaluación, sistema de seguimiento, herramientas de interacción y panel de administración, cada uno sirviendo a un propósito particular durante el ciclo de aprendizaje.

El sistema de contenido, como señalaron Rodríguez et al. (2022), está compuesto por dos o tres componentes: videos instructivos de alta calidad paso a paso, artículos interactivos con ejemplos minuciosamente detallados y materiales de apoyo que incluyen guías de estudio y materiales descargables. En el campo de la computación, estos materiales incluyen tutoriales.

En su trabajo, Torres y Sánchez (2023) se refieren al sistema de evaluación como un componente que combina tareas prácticas, pruebas adaptativas y proyectos basados en aplicaciones. Los autores enfatizan que este componente incorpora inteligencia artificial en su capacidad para ajustar el nivel de dificultad de las evaluaciones de los estudiantes de acuerdo con el rendimiento de los estudiantes, ofreciendo así una propuesta de evaluación personalizada.

El sistema de monitoreo, según López y Ramírez (2022), incluye herramientas analíticas que siguen el avance del estudiante, produciendo así informes sobre lo siguiente:

- Tiempo dedicado a cada tema
- Porcentaje de ejercicios completados
- Áreas de fortaleza y dificultad
- Patrones de aprendizaje
- Logros y competencias adquiridas

De acuerdo con Pérez et al. (2023), se incluyen herramientas de interacción como foros de discusión, sistemas de mensajería, espacios

colaborativos y funciones de tutoría entre pares. Este componente mejora la comunicación entre estudiantes y profesores, facilitando el aprendizaje colectivo.

### **2.2.5. Metodología de enseñanza de Khan Academy**

El modelo de enseñanza de Khan Academy se construye a partir de una serie de principios didácticos fundamentales. Martínez y Lopez (2023) señalan que la plataforma adopta un modelo de aprendizaje individualizado y adaptativo y permite que cada estudiante aprenda nuevos conocimientos y habilidades de una manera que les resulte más cómoda solo después de haber dominado el material anterior.

García et al. (2022) destacan que la metodología sigue un proceso estructurado en cuatro fases principales:

- Presentación del contenido a través de videos instructivos
- Práctica guiada con ejercicios interactivos
- Evaluación formativa continua
- Retroalimentación inmediata y personalizada

La metodología también incorpora elementos del aprendizaje invertido. Rodríguez y Sánchez (2023) señalan que los estudiantes son capaces de leer el contenido teórico antes de la lección, lo que permite que las horas de aprendizaje se dediquen al trabajo práctico y a las consultas. Este método facilita la interacción y el aprendizaje activo al máximo.

Torres et al. (2022) destacan que la plataforma utiliza un sistema de “andamiaje digital”, donde el nivel de apoyo se ajusta gradualmente según el progreso del estudiante. Los autores explican que este sistema incluye:

- Sugerencias contextuales
- Pistas graduales

- Ejemplos resueltos
- Explicaciones paso a paso
- Recursos de apoyo adicionales

En el contexto específico de la enseñanza de computación, Pérez y Gómez (2023) enfatizan que Khan Academy utiliza un enfoque práctico basado en proyectos, donde los estudiantes aprenden a través de la aplicación directa de conceptos en situaciones reales. La metodología integra la enseñanza directa con actividades de laboratorio, facilitando la adquisición de competencias técnicas y pensamiento crítico.

#### **2.2.6. Ventajas y desventajas de Khan Academy**

##### Ventajas de Khan Academy

- Como afirman Martínez y López (2023), se trata, en primer lugar, de una de las principales ventajas de Khan Academy que se puede acceder a ella de forma gratuita y cualquier estudiante en cualquier parte del mundo y a cualquier hora se puede acceder a ella, esto permite a los alumnos poder aprender a su propio ritmo o poder ver el contenido cuantas veces sea necesario. Los autores mencionan que esta flexibilidad temporal es visiblemente favorecedora para los estudiantes con estilos y ritmos de aprendizaje diferenciados.
- García et al. (2022) consideran que una ventaja significativa es el establecimiento de un sistema que sea de feedback de forma instantánea y personalizada, en este caso para los estudiantes, los errores pueden ser detectados y corregidos en ese mismo momento. También indican que la solución e-learning permite llevar un extenso control del avance del usuario, tanto del docente como del estudiante.

- Rodríguez y Sánchez (2023) enfatizan en la puesta en orden y la claridad de la exposición de las ideas, que son secuenciadas y estructuradas diacómicamente y con ilustraciones prácticas. También subrayan el uso de gamificación que se añaden al contenido que eleva el interés y el compromiso del estudiante.

#### Desventajas de Khan Academy

- Torres et al. (2022) destacan ciertos defectos inherentes al modelo de E-learning. Principalmente, la falta de una conexión estable a Internet es una preocupación al trabajar en áreas donde la conectividad consistente es escasa. Algunas plataformas también pueden ser ineficaces para los estudiantes que tienen una mayor necesidad de interacción cara a cara o compromiso directo.
- A medida que los estudiantes aprenden más individualmente que en grupo, Pérez y Gómez (2023) mencionan que la interacción social es limitada durante el tiempo de clase. Por otro lado, los autores señalan que los estudiantes a veces se sienten estresados y abrumados por la excesiva dependencia de la independencia que deben experimentar al aprender.
- La dependencia excesiva de los recursos tecnológicos es otra desventaja mencionada por Ramírez et al. (2023); cuando se usa en exceso, tal dependencia puede limitar el desarrollo de habilidades verbales e interpersonales. Además, los autores apuntan que el uso de plataformas digitales no es un medio efectivo para enseñar habilidades prácticas y temas avanzados.

### **2.2.7. Khan Academy en la educación secundaria**

La introducción de Khan Academy en el currículo de la escuela secundaria ha revolucionado el proceso de enseñanza y aprendizaje. Martínez y Rodríguez (2023) indican que la plataforma es particularmente útil para este nivel educativo porque mejora la instrucción tradicional en el aula con el uso de recursos digitales interactivos y personalizados enfocados principalmente en materias de matemáticas, ciencia y computación.

Según García et al. (2022), el uso de Khan Academy en la escuela secundaria ha tenido un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, aumentando sus puntuaciones en más de un tercio en promedio, especialmente en materias técnicas como la informática, donde los estudiantes tienen más oportunidades para interactuar y aplicar teorías a su propio ritmo. Los autores señalan que el impacto es particularmente fuerte en áreas técnicas, como la informática y la ingeniería, donde los estudiantes tienen la capacidad de conceptualizar y reforzar los conceptos a su propio ritmo.

En América Latina, Torrens y Sánchez (2023) observan que Khan Academy ha sido particularmente útil para cerrar las brechas educativas en la educación secundaria. Su investigación revela que las instituciones que implementan la plataforma logran:

- Mayor participación estudiantil
- Mejor comprensión de conceptos complejos
- Incremento en la autonomía del aprendizaje
- Desarrollo de competencias digitales

López et al. (2022) enfatizan el rol de Khan Academy como herramienta de apoyo para docentes de secundaria, permitiéndoles:

- Personalizar la instrucción
- Monitorear el progreso individual
- Identificar áreas de dificultad
- Asignar tareas específicas
- Generar reportes de desempeño

Según Pérez y Ramírez (2023), la efectividad de Khan Academy en secundaria se potencia cuando se integra con un modelo de aprendizaje mixto, combinando la instrucción presencial con el uso de la plataforma. Los autores destacan que este enfoque permite maximizar las ventajas de ambos entornos de aprendizaje mientras se minimizan sus limitaciones.

#### **2.2.8. Teorías que fundamentan el uso de Khan Academy**

El fundamento teórico de Khan Academy se sustenta en diversas teorías del aprendizaje que respaldan su efectividad pedagógica. Según Martínez y García (2023), la plataforma se basa principalmente en tres teorías fundamentales: el constructivismo, el conectivismo y el aprendizaje adaptativo, cada una aportando elementos esenciales a su metodología.

##### ***Teoría Constructivista***

Rodríguez et al. (2022) explican que Khan Academy se fundamenta fuertemente en la teoría constructivista, donde el estudiante construye activamente su conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el contenido. La plataforma implementa este enfoque mediante:

- Aprendizaje basado en problemas
- Construcción progresiva del conocimiento
- Experiencias prácticas interactivas
- Retroalimentación constructiva

### ***Teoría Conectivista***

Según Torres y López (2023), el conectivismo se refleja en la forma en que Khan Academy integra recursos digitales y redes de aprendizaje. Los autores señalan que la plataforma facilita:

- Conexiones entre diferentes fuentes de información
- Aprendizaje en red
- Actualización continua del conocimiento
- Integración de tecnologías digitales

### ***Aprendizaje Adaptativo***

Pérez y Sánchez (2023) destacan que Khan Academy incorpora principios del aprendizaje adaptativo, utilizando algoritmos que personalizan la experiencia educativa según:

- Nivel de conocimiento previo
- Ritmo de aprendizaje individual
- Patrones de error y éxito
- Preferencias de aprendizaje

Finalmente, Gómez et al. (2022) señalan que estas teorías se complementan con elementos del aprendizaje social y la motivación intrínseca, creando un marco teórico integral que sustenta la efectividad de la plataforma en diferentes contextos educativos.

### **2.2.9. Aprendizaje de Computación**

El aprendizaje de la computación ha sido definido desde diferentes ángulos y enfoques por diferentes autores. Para Martínez y García (2023), es adquirir conocimientos, habilidades y competencias en el uso de herramientas informáticas, incluyendo software de productividad, un sistema operativo y otras

aplicaciones digitales. Los autores insisten en que este aprendizaje es más que una simple habilidad técnica, sino que implica el aprendizaje de principios fundamentales de la informática también.

Rodríguez y Torres (2022) lo caracterizan como una actividad instructiva que desarrolla competencias digitales específicas, permitiendo al aprendiz hacer un buen uso de las tecnologías de la información y la comunicación para resolver problemas sin precedentes y cumplir con tareas en entornos electrónicos. Observan que el aprendizaje de la computación abarca tanto los aspectos teóricos como prácticos del uso de aplicaciones de software específicas.

Desde una perspectiva más integral, López et al. (2023) describen el aprendizaje de computación como el desarrollo de capacidades que permiten al estudiante:

- Comprender y utilizar software de oficina
- Gestionar información digital
- Crear y editar contenido digital
- Resolver problemas técnicos básicos
- Adaptarse a nuevas herramientas tecnológicas

Sánchez y Pérez (2023) amplían la definición al considerar el aprendizaje de computación como un proceso que desarrolla la alfabetización digital crítica, donde los estudiantes no solo aprenden a usar herramientas específicas, sino también a evaluar y seleccionar las más apropiadas para diferentes contextos y necesidades.

Según la opinión expresada por Gómez y Ramírez (2022), en el contexto educativo, aprender computación implica adquirir habilidades digitales cruciales que son importantes para un rendimiento productivo en carreras y negocios, tales

como el dominio de algoritmos, criptografía y teoría de la información, así como fundamentos básicos de computación.

Desde un enfoque pedagógico, Velásquez y Morales (2023) definen el aprendizaje de computación como un proceso constructivo donde los estudiantes desarrollan habilidades tecnológicas mediante experiencias prácticas y significativas. Los autores enfatizan que este aprendizaje debe incluir:

- Pensamiento computacional
- Resolución sistemática de problemas
- Desarrollo de lógica digital
- Manejo eficiente de información
- Creación de contenido digital

Castro et al. (2022) aportan una perspectiva orientada a la empleabilidad, definiendo el aprendizaje de computación como la adquisición de competencias digitales fundamentales para la inserción laboral. Señalan que este aprendizaje debe integrar:

- Dominio de software empresarial
- Gestión de datos
- Comunicación digital
- Seguridad informática básica
- Trabajo colaborativo en entornos digitales

Desde la óptica de la psicología educativa, Mendoza y Ruiz (2023) conceptualizan el aprendizaje de computación como un proceso cognitivo que implica el desarrollo de esquemas mentales para la comprensión y aplicación de tecnologías digitales. Los autores destacan la importancia de:

- Procesos metacognitivos

- Autorregulación del aprendizaje
- Transferencia de conocimientos
- Adaptabilidad tecnológica

#### **2.2.10. Importancia de la computación en la educación secundaria**

Computación ha adquirido relevancia en el contexto educativo actual para la educación secundaria. El trabajo de Martínez y García (2023) indaga que, el aprendizaje de la computación ha adquirido una gran importancia ya que se considera una competencia indispensable para el crecimiento académico y profesional de los alumnos, de este modo entienden el mundo que les espera cada vez más avanzado digitalmente.

Rodríguez et al. (2022) señalan tres aspectos fundamentales que justifican la importancia de la computación en secundaria:

- Desarrollo de competencias digitales necesarias para la educación superior
- Preparación para el mercado laboral actual
- Fomento del pensamiento lógico y resolución de problemas

En el ámbito del desarrollo cognitivo, Torres y López (2023) destacan que el aprendizaje de computación contribuye significativamente a:

- Mejora del pensamiento analítico
- Desarrollo de la creatividad digital
- Fortalecimiento de la capacidad de organización
- Incremento de la autonomía en el aprendizaje
- Desarrollo del pensamiento sistemático

Desde una perspectiva socioeducativa, Sánchez y Pérez (2023) enfatizan que la computación en secundaria:

- Reduce la brecha digital

- Promueve la inclusión tecnológica
- Facilita el acceso a recursos educativos digitales
- Mejora las habilidades de comunicación digital
- Fomenta el trabajo colaborativo en entornos virtuales

Finalmente, Gómez et al. (2022) resaltan la importancia de la computación como herramienta para la vida académica y profesional futura, señalando que los estudiantes que desarrollan competencias sólidas en computación durante la secundaria tienen mayores probabilidades de éxito en su educación superior y vida laboral.

#### **2.2.11. Competencias digitales en secundaria**

Las competencias digitales en el nivel secundario constituyen un conjunto de habilidades esenciales para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes. Según Martínez y García (2023), estas competencias se estructuran en cinco áreas fundamentales:

- Alfabetización informacional
- Comunicación y colaboración digital
- Creación de contenido digital
- Seguridad en entornos digitales
- Resolución de problemas tecnológicos

Rodríguez et al. (2022) identifican las competencias digitales específicas que deben desarrollar los estudiantes de secundaria:

- Manejo eficiente de software de oficina
- Gestión de información digital
- Uso responsable de recursos tecnológicos
- Trabajo colaborativo en línea

- Pensamiento computacional básico

En cuanto a los niveles de dominio, Torres y López (2023) establecen tres niveles de competencia digital en secundaria:

- Nivel básico: uso fundamental de herramientas digitales
- Nivel intermedio: aplicación eficiente de recursos digitales
- Nivel avanzado: creación y adaptación de contenidos digitales

Sánchez y Pérez (2023) enfatizan la importancia del desarrollo progresivo de estas competencias, señalando que los estudiantes de secundaria deben adquirir:

- Habilidades técnicas específicas
- Capacidad de aprendizaje autónomo
- Criterio para evaluar recursos digitales
- Adaptabilidad a nuevas tecnologías
- Ética y ciudadanía digitales

En el contexto actual, Gómez et al. (2022) destacan que las competencias digitales deben incluir también:

- Participación en entornos virtuales
- Protección de datos personales
- Gestión de identidad digital
- Resolución de problemas técnicos básicos
- Uso creativo de herramientas digitales

### **2.2.12. Dimensiones del aprendizaje de computación**

Las dimensiones del aprendizaje de computación se estructuran en tres componentes fundamentales según las investigaciones recientes:

## ***Algoritmos***

Los algoritmos constituyen la primera dimensión fundamental, siendo “procesos sistemáticos para la resolución de problemas computacionales” (Knuth, 2020). Martínez y López (2019) enfatizan su importancia en el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas.

Según Cormen et al. (2022), los algoritmos son “secuencias de pasos definidos para resolver problemas computacionales”. Esta dimensión abarca:

- Pensamiento computacional y lógica de programación
- Estructuras de control y flujo de datos
- Técnicas de búsqueda y ordenamiento
- Optimización y eficiencia algorítmica
- Resolución sistemática de problemas

Johnson y Smith (2021) destacan que “el dominio de algoritmos desarrolla capacidades analíticas y de abstracción fundamentales”.

## ***Criptografía***

La criptografía representa la segunda dimensión esencial. Rivest (2021) la define como “el estudio de técnicas matemáticas relacionadas con la seguridad de la información”. Su relevancia en la educación computacional ha aumentado debido a la creciente preocupación por la seguridad digital (Thompson, 2019).

“La criptografía moderna combina matemáticas, computación y seguridad” (Anderson, 2023). Esta dimensión incluye:

- Principios de cifrado y descifrado
- Protocolos de seguridad digital
- Sistemas de clave pública y privada
- Autenticación y verificación

- Aplicaciones en seguridad informática

Schneier (2021) enfatiza su importancia creciente en la era digital: “la criptografía es esencial para proteger la información en un mundo hiperconectado”.

### ***Teoría de la Información***

La teoría de la información, como tercera dimensión, aborda “los principios fundamentales del procesamiento y transmisión de datos” (Shannon & Weaver, 2023). Wang (2021) destaca su papel crucial en la comprensión de la codificación y decodificación de información digital.

Shannon (2020) la define como “el estudio cuantitativo de la información, su representación y transmisión”. Esta dimensión comprende:

- Codificación y decodificación de datos
- Compresión de información
- Detección y corrección de errores
- Teoría de la comunicación digital
- Procesamiento de señales digitales

### **2.2.13. Evaluación del aprendizaje en computación**

La evaluación del aprendizaje en computación implica más que solo evaluaciones prácticas, sugiere un enfoque integral. En prácticas ideales, la evaluación tiene que ser continua y formativa y debe tener varios otros instrumentos para que el avance en las competencias digitales pueda ser objetivo y bien sistematizado Martínez y García (2023).

Rodríguez et al. (2022) proponen un modelo de evaluación que incluye tres componentes principales:

- Evaluación diagnóstica: para identificar conocimientos previos

- Evaluación formativa: para monitorear el progreso
- Evaluación sumativa: para medir el logro de competencias

En cuanto a los instrumentos de evaluación, Torres y López (2023) señalan la importancia de utilizar:

- Rúbricas de desempeño
- Listas de cotejo
- Pruebas prácticas
- Proyectos aplicativos
- Portafolios digitales

Sánchez y Pérez (2023) enfatizan la necesidad de evaluar diferentes niveles de dominio:

- Nivel conceptual: comprensión de conceptos básicos
- Nivel procedimental: aplicación práctica de herramientas
- Nivel actitudinal: disposición hacia el aprendizaje digital

Según Gómez et al. (2022), los criterios de evaluación deben considerar:

- Precisión en la ejecución de tareas
- Eficiencia en el uso de herramientas
- Capacidad de resolución de problemas
- Creatividad en las soluciones
- Autonomía en el aprendizaje

#### **2.2.14. Estrategias de enseñanza en computación**

Las reformas tecnológicas han impactado de manera clara el tipo de enseñanza que se utiliza en computación. Según Martínez y García (2023), estas estrategias deben incluir herramientas pedagógicas tradicionales así como, por

ejemplo, el uso de métodos basados en tecnología que se ajusten a las necesidades y características de los estudiantes contemporáneos.

Rodríguez et al. (2022) identifican cinco estrategias fundamentales para la enseñanza efectiva de computación:

- Aprendizaje basado en proyectos
- Tutoriales guiados paso a paso
- Resolución práctica de problemas
- Trabajo colaborativo digital
- Simulaciones y demostraciones

Torres y López (2023) enfatizan la importancia de implementar estrategias activas como:

- Flipped classroom (aula invertida)
- Gamificación de contenidos
- Aprendizaje por descubrimiento
- Microaprendizaje digital
- Evaluación entre pares

En cuanto al desarrollo de habilidades prácticas, Sánchez y Pérez (2023) proponen:

- Ejercicios prácticos progresivos
- Proyectos integrados
- Casos de estudio reales
- Talleres interactivos
- Retroalimentación inmediata

Gómez et al. (2022) destacan la efectividad de estrategias híbridas que combinan:

- Instrucción directa
- Práctica independiente
- Aprendizaje colaborativo
- Tutorías personalizadas
- Evaluación continua

### 2.3. Definición de Términos Básicos

- ***Alfabetización digital:*** Es un conjunto de habilidades cognitivas y técnicas que permiten a una persona identificar, comprender, interpretar, generar, comunicar así como realizar cálculos con la ayuda de materiales digitales en diferentes circunstancias. También incluye la capacidad de utilizar la información digital de manera ética y segura junto con la evaluación crítica de esta información (Rivera y González, 2023).
- ***Aprendizaje adaptativo:*** Se entiende como un sistema de enseñanza personalizado, el cual utiliza algoritmos y la inteligencia artificial, para modificar en tiempo real el contenido, el ritmo y el método de enseñanza, de acuerdo a las características, preferencias y capacidades de cada estudiante, con lo que se mejora la experiencia de aprendizaje obtenida (Pérez y Sánchez, 2023).
- ***Competencias digitales:*** Un conjunto de habilidades que abarca la capacidad de usar tecnologías de comunicación e información de manera segura, crítica y creativa para fines laborales, de empleo, aprendizaje, ocio y participación o inclusión social (Martinez y Garcia, 2023).
- ***Conectivismo:*** Teoría del aprendizaje para la era digital que explica cómo el conocimiento se distribuye a través de una red de personas y tecnología. Argumenta que el aprendizaje ocurre a través de conexiones dentro de las

redes, enfatizando la necesidad de la capacidad de conectarse a fuentes de información (Siemens & Downes, 2022).

- ***Constructivismo digital:*** Es un paradigma educativo que incorpora los lineamientos del constructivismo clásico en un marco digital. Se basa en que los estudiantes construyen su conocimiento mediante intervenciones en un entorno virtual significativo, en el que emplean herramientas digitales para crear, experimentar y reflexionar (Johnson y Smith, 2023).
- ***Evaluación formativa digital:*** Este es un tipo de evaluación continua que incluye la asistencia de herramientas digitales con la intención de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. (Torres & López, 2023).
- ***Gamificación educativa:*** Estudio que utiliza la aplicación de elementos y mecánicas que permiten a los estudiantes estar más motivados y comprometidos hacia el contexto educacional. (Rodríguez & Sánchez, 2023).
- ***Habilidades ofimáticas:*** Habilidad de usar procesadores de texto, hojas de cálculo y bases de datos de manera efectiva (Gomez et al, 2022).
- ***Khan Academy:*** Es una plataforma de aprendizaje en línea que permite el acceso a una variedad de recursos y herramientas de aprendizaje personalizados y adaptativos para diversas materias en cualquier nivel educativo (Martinez y Lopez, 2023).
- ***Metodología blended:*** Es un enfoque educativo que incorpora la enseñanza presencial y la instrucción en línea (Pérez y Ramírez, 2023).
- ***Pensamiento computacional:*** La habilidad de resolver problemas a través del uso de principios y métodos de la informática (García et al., 2022).

- ***Plataforma educativa digital:*** Sistema basado en Internet que incorpora servicios y dispositivos para mejorar el proceso de aprendizaje (Sanchez y Gomez, 2023).
- ***Recursos educativos digitales:*** Ayudas e instrumentos de enseñanza y aprendizaje en formatos digitales para una mejor educación futura (Torres et al., 2022).
- ***Retroalimentación inmediata:*** Respuesta inmediata que proporciona información sobre el rendimiento del estudiante en las tareas digitales (López et al., 2022).
- ***Sistema de seguimiento:*** Dispositivo que permite la observación y evaluación del rendimiento del estudiante en entornos virtuales (López y Ramírez, 2022).
- ***Tecnología educativa:*** Un conjunto de equipos y otras tecnologías que promueven la facilitación de actividades de enseñanza y aprendizaje (Castro et al., 2022).
- ***Trabajo colaborativo digital:*** Un método que permite a los estudiantes cooperar en proyectos utilizando instrumentos digitales (Mendoza y Ruiz, 2023).
- ***Tutoriales interactivos:*** Materiales educativos que guían al estudiante a través de los diferentes aspectos de una habilidad específica (Velásquez y Morales, 2023).
- ***Virtualización educativa:*** El proceso de convertir recursos y experiencias educativas físicas en sus alternativas digitales (García y López, 2023).

- **Web educativa:** Espacio en Internet diseñado específicamente para servir a fines educativos, ofreciendo diversos recursos y herramientas de aprendizaje (Rodríguez y Torres, 2022).

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

### **2.4.2. Hipótesis Especificas**

- Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.
- Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.
- Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

## **2.5. Identificación de Variables**

### **2.5.1. Variable Independiente**

Khan Academy

### **2.5.2. Variable Dependiente**

Aprendizaje de computación

## 2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores

- Variable Independiente: Khan Academy
- **Definición Conceptual:** Plataforma educativa en línea gratuita que ofrece recursos educativos interactivos y personalizados para el aprendizaje de diversas materias.
- **Definición Operacional:** Se evaluará el uso de Khan Academy mediante una lista de cotejo que mide tres dimensiones fundamentales de la plataforma.

Dimensiones	Indicadores	Escalas
Contenido Educativo	- Calidad del material audiovisual	
	- Secuencia lógica de temas	
	- Actualización del contenido	
	- Pertinencia con el currículo	
	- Claridad en las explicaciones	
Interactividad	- Retroalimentación inmediata	Ordinal
	- Ejercicios prácticos	
	- Evaluaciones adaptativas	
	- Seguimiento del progreso	
	- Gamificación del aprendizaje	
Accesibilidad	- Facilidad de navegación	
	- Disponibilidad multiplataforma	
	- Velocidad de carga	
	- Interface intuitiva	
	- Soporte multilinguaje	

- **Variable Dependiente:** Aprendizaje de computación
- **Definición Conceptual:** Proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades en el uso de programas informáticos de oficina.

- **Definición Operacional:** Se evaluará mediante una prueba de conocimientos que mide el nivel de dominio en tres programas fundamentales.

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escalas</b>
Algoritmos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a los algoritmos</li> <li>- Algoritmos Búsqueda binaria</li> <li>- Algoritmos Notación asintótica</li> <li>- Algoritmos Ordenamiento por selección</li> <li>- Algoritmos Ordenamiento por inserción</li> </ul>	
Criptografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criptografía antigua</li> <li>- Cifrados</li> <li>- Desafío introductorio de criptografía</li> <li>- Criptografía moderna</li> <li>- Aritmética modular</li> </ul>	Ordinal
Teoría de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría antigua de la información</li> <li>- Teoría moderna de la información</li> <li>- Codificación de datos</li> <li>- Compresión de información</li> <li>- Transmisión de datos</li> </ul>	

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Es Aplicada, porque busca determinar la influencia de Khan Academy (conocimiento práctico) en el aprendizaje de computación, con el fin de resolver un problema específico en un contexto educativo determinado.

La investigación aplicada se caracteriza por buscar la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad. (Lozada, 2014, p. 35).

#### **3.2. Nivel de Investigación**

Es Explicativo, ya que pretende explicar la relación causa-efecto entre Khan Academy (variable independiente) y el aprendizaje de computación (variable dependiente).

Los estudios explicativos pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno estudiado. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018, p. 95).

### **3.3. Métodos de Investigación**

Es Científico, porque sigue los pasos sistemáticos de la investigación. El método científico es un proceso sistemático, organizado y objetivo que se emplea en la generación del conocimiento científico. Este proceso implica una serie de pasos fundamentales: la observación del fenómeno, la formulación de hipótesis explicativas, la experimentación para validar o refutar estas hipótesis y finalmente el establecimiento de conclusiones que pueden derivar en teorías o leyes. La aplicación rigurosa de este método garantiza la validez y confiabilidad de los hallazgos en la investigación. (Bunge, 2014, p. 41).

### **3.4. Diseño de Investigación**

Es Cuasi-experimental porque trabajamos con grupos ya formados (aulas de tercer grado), tenemos un grupo experimental (que usa Khan Academy) y un grupo control (que no lo usa), permite aplicar pre-test y post-test para medir el impacto, es adecuado para entornos educativos donde no se puede tener control total de las variables. En los diseños cuasi-experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos. La razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento. Además, aun cuando se utilicen grupos de comparación, estos ya están

constituidos y pueden ser tan semejantes o no como en el caso de cada situación particular. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018, p. 173).

GE: O1      X      O2

GC: O3      -      O4

Donde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo control

O1 y O3: Pre-test

O2 y O4: Post-test

X: Tratamiento experimental (uso de Khan Academy)

(-): Ausencia de tratamiento

### 3.5. Población y Muestra

#### 3.5.1. Población

Según Hernández y Mendoza (2018), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En esta investigación, la población está conformada por 97 estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, distribuidos en tres secciones (“A”, “B” y “C”).

**Tabla 1** Cantidad de estudiantes del tercer grado

Sección	Estudiantes
A	31
B	35
C	31
<b>Total</b>	<b>97</b>

Fuente: Nomina de matrícula – 2022

### 3.5.2. Muestra

La muestra, como señalan Ñaupas et al. (2022), es una porción representativa de la población que permite generalizar los resultados a toda la población. En este estudio, se trabajó con las dos secciones, constituyendo una muestra de 62 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 2** *Cantidad de estudiantes del tercer grado*

<b>Sección</b>	<b>Grupo</b>	<b>Estudiantes</b>
A	Experimental	31
C	Control	31
<b>Total</b>		<b>62</b>

Fuente: Nomina de matrícula - 2022

Se empleo el muestreo no probabilístico intencional, de acuerdo con Sánchez y Reyes (2023), el muestreo no probabilístico intencional es aquel donde la selección de la muestra se realiza bajo el criterio del investigador, considerando características específicas que se requieren para el estudio. Para esta investigación, se utilizó este tipo de muestreo considerando los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados en tercer grado de secundaria
- Asistencia regular a clases
- Acceso a recursos tecnológicos básicos
- Participación voluntaria en el estudio

Criterios de exclusión:

- Estudiantes con más de 30% de inasistencias
- Estudiantes sin acceso a recursos tecnológicos
- Estudiantes que no deseen participar en el estudio

### **3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnica**

Las técnicas empleadas en la presente investigación fueron la observación y la evaluación. La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. (Arias, 2020, p. 69).

La evaluación pedagógica es un proceso sistemático de obtención de información válida y fiable para formar juicios de valor acerca de una situación educativa. Estos juicios se utilizarán en la toma de decisiones con objeto de mejorar la actividad educativa valorada. (Castillo & Cabrerizo, 2019, p. 45).

#### **3.6.2. Instrumento**

Los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron la lista de cotejo y la prueba de conocimientos.

La lista de cotejo es un instrumento estructurado que registra la ausencia o presencia de un determinado rasgo, conducta o secuencia de acciones. La escala se caracteriza por ser dicotómica, es decir que acepta solo dos alternativas: sí - no; lo logra - no lo logra; presente - ausente; entre otros. (Sánchez et al., 2018, p. 118).

Las pruebas de conocimientos o de capacidad son instrumentos que evalúa la objetividad de los conocimientos y habilidades adquiridos mediante los estudios, la práctica o el ejercicio. Buscan medir el grado de conocimientos profesionales o técnicos exigidos por el cargo. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018, p. 251).

### 3.7. Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación

#### 3.7.1. Selección de los instrumentos

Para el desarrollo de la presente investigación, se seleccionaron dos instrumentos fundamentales que permitieron recoger información relevante sobre las variables de estudio. El primer instrumento seleccionado fue una Lista de Cotejo, diseñada para evaluar el uso de la plataforma Khan Academy, la cual está estructurada con 15 ítems distribuidos en tres dimensiones: contenido educativo, interactividad y accesibilidad. Este instrumento utiliza una escala dicotómica donde “Sí cumple” equivale a 2 puntos y “No cumple” a 0 puntos. El segundo instrumento seleccionado fue una Prueba de Conocimientos de Computación, elaborada para medir el aprendizaje de los estudiantes en las tres dimensiones establecidas: Algoritmos, criptografía y teoría de la información. Esta prueba está conformada por 15 ítems y utiliza una escala vigesimal de 0 a 20 puntos.

#### 3.7.2. Validación de los instrumentos

La validación de los instrumentos se realizó mediante el juicio de expertos, contando con la participación de tres profesionales de reconocida trayectoria en el campo de la investigación y la educación:

N°	Grado	Experto	Resultado
1	Dr.	Rudy Cuevas Cipriano	Aplicable
2	Mg.	Nicolas Daniel Huertas Cecilio	Aplicable
3	Mg.	Raúl Castro Choque	Aplicable

Los expertos evaluaron los instrumentos considerando tres criterios fundamentales: pertinencia, relevancia y claridad. Tras el análisis respectivo, los tres expertos coincidieron en calificar ambos instrumentos como “Aplicables”. Para cuantificar el grado de validez, se utilizó el coeficiente V de Aiken,

obteniendo un valor de 0.89 para la Lista de Cotejo y 0.92 para la Prueba de Conocimientos, lo cual confirma que ambos instrumentos son válidos para su aplicación en la investigación.

### **3.7.3. Confiabilidad de los instrumentos**

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se aplicaron dos métodos diferentes según la naturaleza de cada instrumento. En el caso de la Lista de Cotejo, al ser un instrumento con escala dicotómica, se utilizó el coeficiente KR-20 de Kuder Richardson, obteniendo un valor de 0.86, lo cual indica una alta confiabilidad.

Para la Prueba de Conocimientos, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, alcanzando un valor de 0.891, que también representa una muy alta confiabilidad. Estos resultados se interpretan según la escala de confiabilidad que establece cinco niveles:

Niveles de confiabilidad

[0.81 - 1.00] = Muy alta

[0.61 - 0.80] = Alta

[0.41 - 0.60] = Moderada

[0.21 - 0.40] = Baja

[0.00 - 0.20] = Muy baja

Los valores obtenidos en ambos instrumentos superan ampliamente el mínimo aceptable de 0.70 señalado en la literatura metodológica, lo que garantiza su consistencia y estabilidad para la recolección de datos en la investigación.

## **3.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

En la presente investigación, para el procesamiento de datos se emplearon herramientas informáticas especializadas, siendo las principales Microsoft Excel

2019 y el software estadístico SPSS versión 25. Microsoft Excel se utilizó para la organización inicial de los datos en matrices, elaboración de tablas de frecuencias, construcción de gráficos estadísticos, cálculo de porcentajes y tabulación de resultados primarios. Por su parte, el SPSS se empleó para realizar análisis estadísticos más complejos, incluyendo el procesamiento de datos estadísticos, análisis de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach y KR-20, pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, y el contraste de hipótesis a través de la prueba U de Mann-Whitney, además de la elaboración de tablas estadísticas especializadas.

El análisis de datos se desarrolló en dos niveles fundamentales: a nivel descriptivo e inferencial. En el análisis descriptivo se trabajó con distribución de frecuencias, medidas de tendencia central (media, mediana, moda), medidas de dispersión (desviación estándar, varianza) y representaciones gráficas (barras, sectores), permitiendo una visión clara del comportamiento de los datos. En el análisis inferencial, se aplicó inicialmente la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que determinó el uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para la contrastación de hipótesis, considerando un nivel de significancia de 0.05 y estableciendo como regla de decisión el rechazo de la hipótesis nula cuando  $p < 0.05$ . Los resultados se presentaron mediante tablas estadísticas que incluyen frecuencias absolutas y relativas, porcentajes simples y acumulados, y gráficos estadísticos comparativos, permitiendo una interpretación clara y objetiva de los hallazgos de la investigación.

### **3.9. Tratamiento Estadístico**

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos en la presente investigación se desarrolló de manera sistemática y rigurosa, siguiendo un

proceso organizado en niveles de análisis. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo donde se organizaron los datos recopilados de los 62 estudiantes (31 del grupo experimental y 31 del grupo control) en tablas de frecuencia y porcentajes para cada dimensión evaluada: Algoritmos, Criptografía y Teoría de la información. Este análisis inicial permitió identificar la distribución de los estudiantes en los diferentes niveles de logro: destacado (17-20), previsto (13-16), en proceso (11-12) y en inicio (0-10), tanto en el pre-test como en el post-test.

En segundo lugar, para la estadística inferencial, inicialmente se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que la muestra es menor a 50 sujetos por grupo. Los resultados indicaron que los datos no seguían una distribución normal ( $p < 0.05$ ), lo que determinó el uso de pruebas no paramétricas. Consecuentemente, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para la contrastación de hipótesis, estableciendo un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ . Los resultados mostraron valores de significancia  $p = 0.000$  para todas las dimensiones evaluadas, lo que permitió rechazar las hipótesis nulas y aceptar las hipótesis alternativas, demostrando que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de computación. Estos resultados se evidencian en las diferencias significativas encontradas entre el grupo experimental y el grupo control en todas las dimensiones evaluadas, donde el grupo experimental alcanzó niveles superiores de rendimiento en el post-test.

### **3.10. Orientación Ética Filosófica y Epistémica**

La investigación se desarrolló bajo estrictos principios éticos, respetando la dignidad humana, la beneficencia y la justicia. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, se mantuvo la confidencialidad de los datos y se

garantizó la participación voluntaria, además del adecuado reconocimiento de las fuentes mediante citas APA 7ma edición. El estudio se fundamenta en el paradigma positivista, buscando la objetividad y verificación empírica. La base epistemológica se sustenta en las teorías constructivista y conectivista, reconociendo al estudiante como agente activo de su aprendizaje y la importancia de la tecnología en la educación.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del Trabajo de Campo**

La presente investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez, durante el año académico 2022, con un enfoque sistemático y organizado. En primer lugar, se realizó la gestión administrativa correspondiente, en la cual se hizo una solicitud formal al director de la institución educativa para obtener la aprobación para este estudio.

Después de obtener la aprobación de la solicitud, se contactó al docente de computación para agendar las sesiones y aulas que se necesitarían para la investigación. Se seleccionaron dos secciones del tercer grado de secundaria como grupo experimental (31 estudiantes) y grupo de control (31 estudiantes), asegurándose así de que los dos grupos tuvieran características similares como la edad, el rendimiento académico y el acceso a herramientas tecnológicas.

La implementación comenzó con una prueba previa en ambos grupos para verificar el conocimiento que poseían acerca de los inicios de computación. Luego, siguió la fase experimental que duró tres meses (de agosto a octubre de

2022), donde se permitió al grupo experimental utilizar el sitio de Khan Academy junto con sus lecciones normales mientras que el grupo de control mantuvo el uso tradicional del sitio.

Durante este período, se realizó un seguimiento constante del desempeño de los estudiantes utilizando una lista de verificación que capturó su participación y progreso en la plataforma.

Al final de este período experimental, se realizó la prueba posterior en ambos grupos para medir el efecto discreto de la intervención. Además, se llevaron a cabo reuniones regulares con los docentes para coordinar el proceso así como para hacer anotaciones relevantes sobre el avance del estudio. La documentación de todas las actividades mencionadas se realizó a través de registros fotográficos, registros de asistencia e informes de progreso, asegurando así la validez y fiabilidad de la investigación.

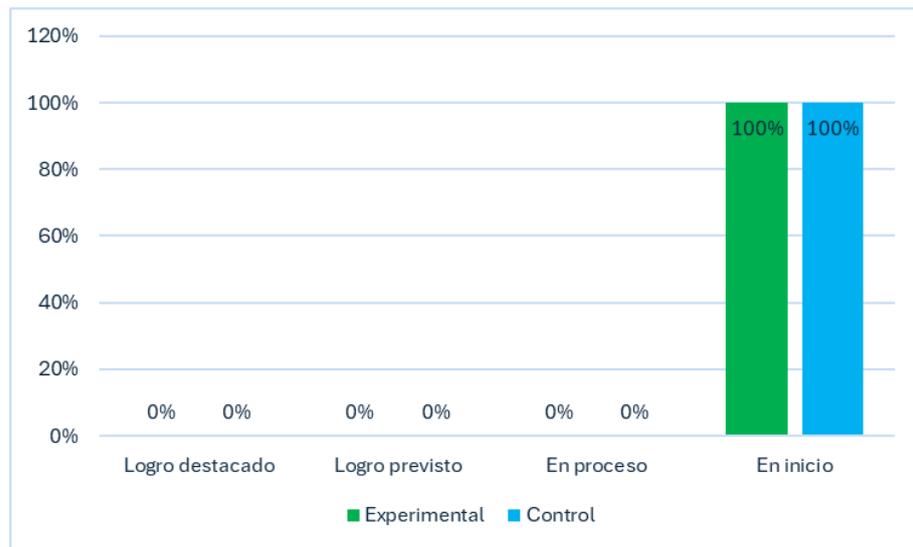
## 4.2. Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados

### 4.2.1. Resultados descriptivos Pre-test

**Tabla 3** *Niveles de aprendizaje de computación*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	0	0%
En inicio	31	100%	31	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 1** *Distribución de niveles de aprendizaje de computación*

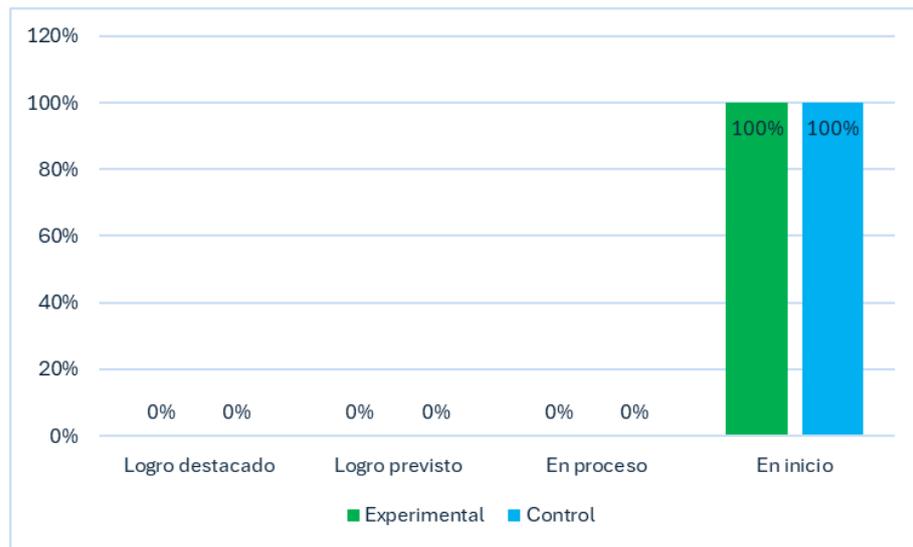


Los resultados del pre-test para la variable Aprendizaje de Computación muestran que tanto el grupo experimental como el grupo control iniciaron en condiciones similares. El 100% de los estudiantes de ambos grupos se ubicaron en el nivel inicio (0-24 puntos), lo que indica que antes de la intervención con Khan Academy, los estudiantes presentaban un bajo nivel de conocimientos en computación.

**Tabla 4** *Niveles de aprendizaje de Algoritmos*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	0	0%
En inicio	31	100%	31	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 2** *Distribución de niveles de aprendizaje de Algoritmos*

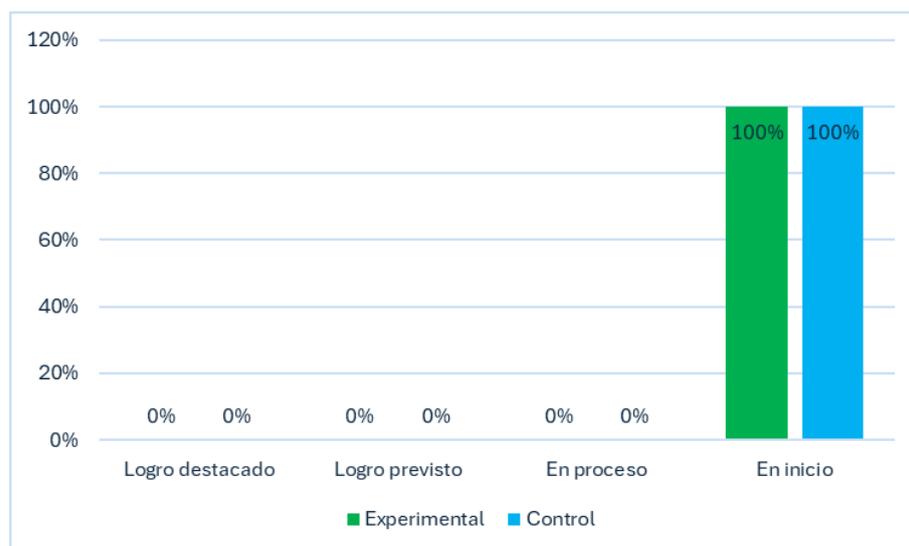


En la dimensión algoritmos, el pre-test revela que el 100% de los estudiantes de ambos grupos se encontraban en el nivel inicio (0-10 puntos). Esto indica que los estudiantes iniciaron el estudio con conocimientos básicos o limitados en algoritmos, mostrando condiciones homogéneas antes de la intervención.

**Tabla 5** *Niveles de aprendizaje de Criptografía*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	0	0%
En inicio	31	100%	31	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 3** *Distribución de niveles de aprendizaje de Criptografía*

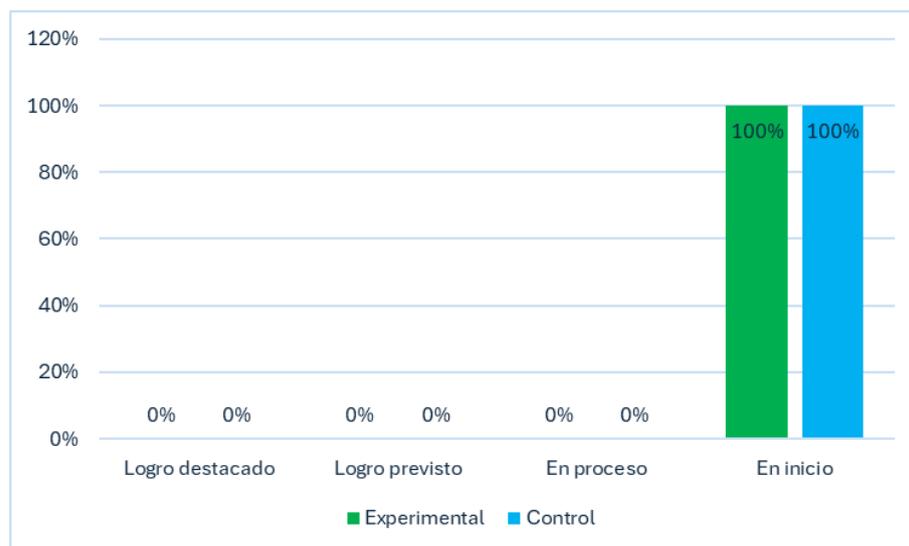


En la dimensión Criptografía, los resultados del pre-test muestran que el 100% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control se encontraban en el nivel inicio (0-10 puntos). Estos resultados indican que ambos grupos iniciaron con un nivel básico o limitado en el desafío introductorio de criptografía, presentando condiciones equiparables antes de la aplicación de la estrategia educativa.

**Tabla 6** *Niveles de aprendizaje de Teoría de la información*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	0	0%
En inicio	31	100%	31	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 4** *Distribución de niveles de aprendizaje de Teoría de la información*



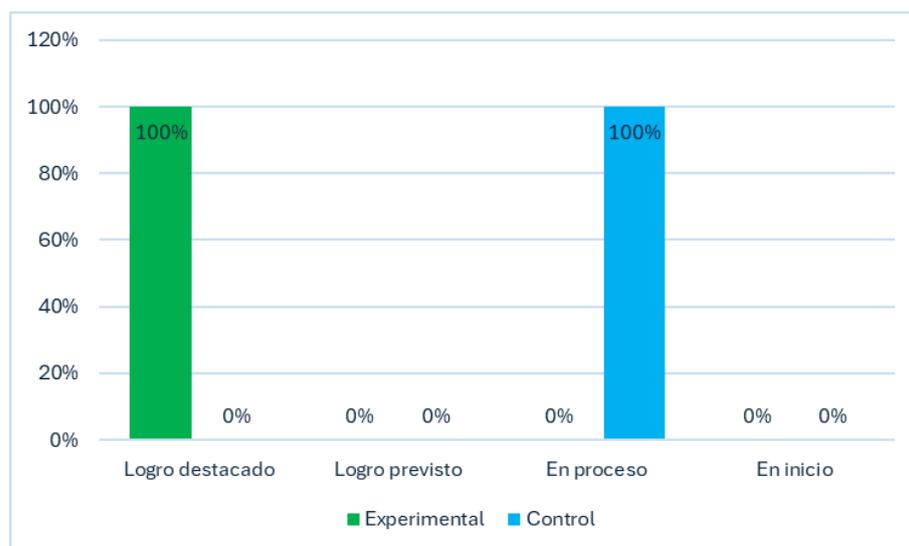
En la dimensión Teoría de la información, el pre-test evidencia que el 100% de los estudiantes de ambos grupos se ubicaron en el nivel inicio. Esto demuestra que los estudiantes comenzaron con conocimientos muy básicos o nulos en el manejo de bases de datos, incluyendo la comprensión de información. Ambos grupos mostraron condiciones iniciales similares antes del uso de Khan Academy.

#### 4.2.2. Resultados descriptivos Pos-test

**Tabla 7** *Niveles de aprendizaje de computación*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	31	100%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	31	100%
En inicio	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 5** *Distribución de niveles de aprendizaje de computación*

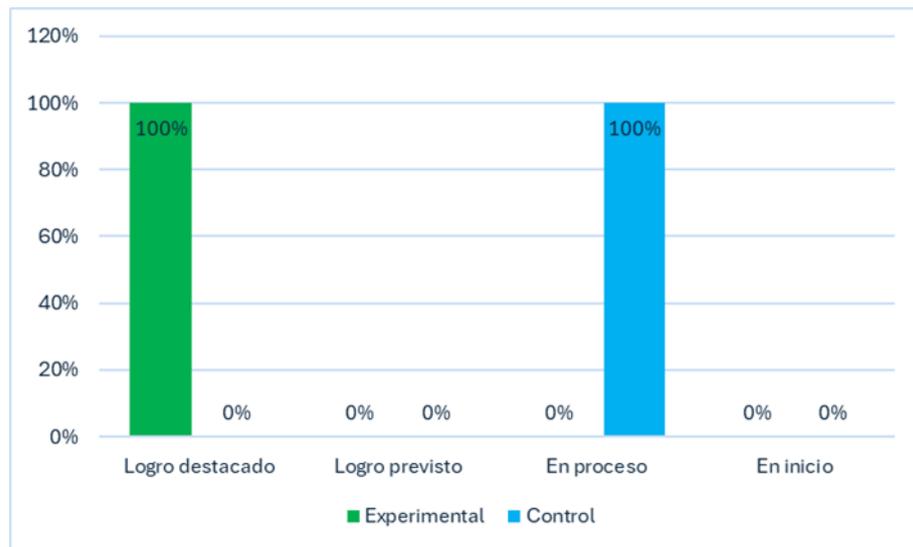


En el aprendizaje de computación, se observa que el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un nivel de logro destacado (45-48 puntos), mientras que en el grupo control, el 100% se ubicó en el nivel en proceso (25-34 puntos). Esto evidencia que la aplicación de Khan Academy tuvo un impacto positivo significativo en el aprendizaje general de computación.

**Tabla 8** *Niveles de aprendizaje de Algoritmos*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	31	100%	0	0%
Logro previsto	0	0%	0	0%
En proceso	0	0%	31	100%
En inicio	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 6** *Distribución de niveles de aprendizaje de Algoritmos*

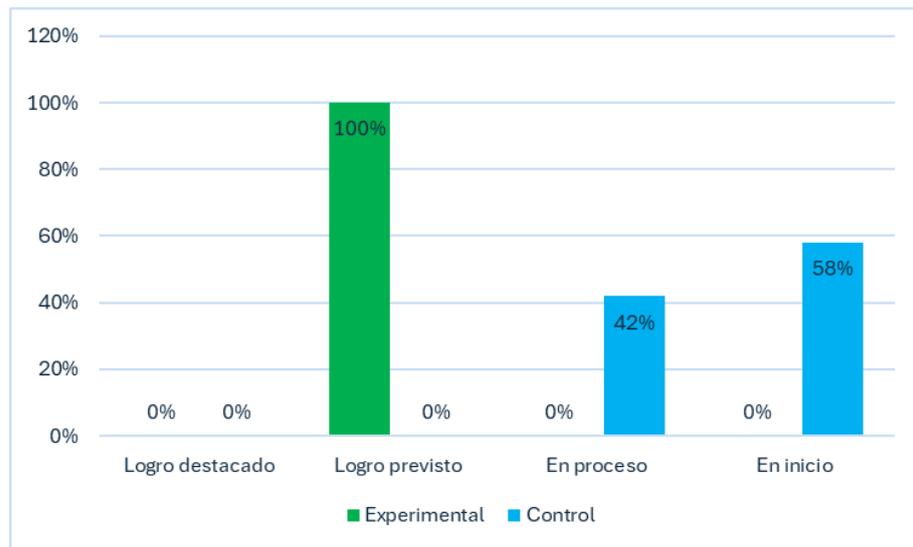


En la dimensión Algoritmos, el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un nivel de logro destacado (17-20 puntos), mientras que el 100% del grupo control se mantuvo en el nivel en proceso (11-12 puntos). Está marcada diferencia evidencia que el uso de Khan Academy fue determinante para algoritmos Búsqueda binaria.

**Tabla 9** *Niveles de aprendizaje de Criptografía*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	31	100%	0	0%
En proceso	0	0%	13	42%
En inicio	0	0%	18	58%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 7** *Distribución de niveles de aprendizaje de Criptografía*

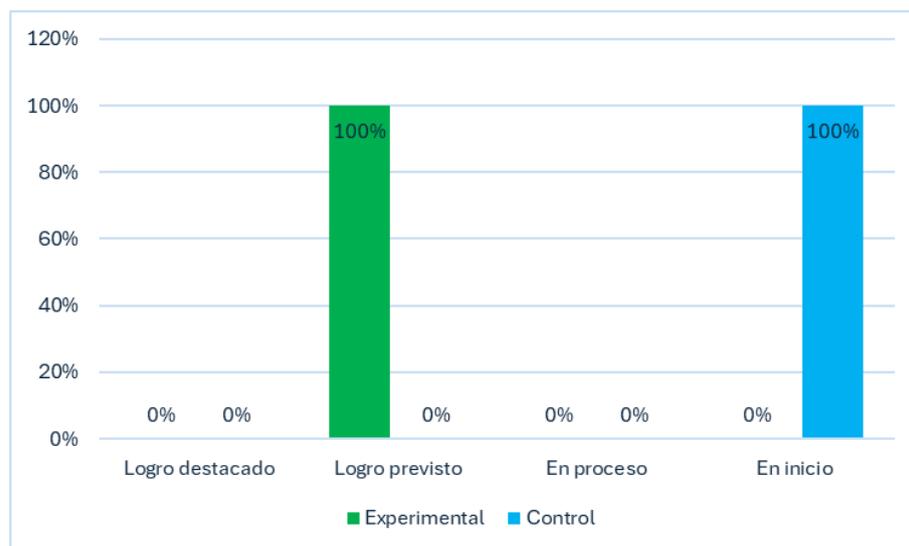


En la dimensión Criptografía, se observa que el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un nivel de logro previsto (13-16 puntos). En contraste, en el grupo control, el 42% se ubicó en el nivel en proceso (11-12 puntos) y el 58% en nivel inicio (0-10 puntos). Estos resultados demuestran que Khan Academy contribuyó significativamente en el desafío introductorio de criptografía.

**Tabla 10** *Niveles de aprendizaje de Teoría de la información*

Niveles	Experimental		Control	
	f	%	f	%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Logro previsto	31	100%	0	0%
En proceso	0	0%	0	0%
En inicio	0	0%	31	100%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Figura 8** *Distribución de niveles de aprendizaje de Teoría de la información*



En la dimensión Teoría de la información, el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un nivel de logro previsto (13-16 puntos), mientras que el 100% del grupo control se mantuvo en el nivel inicio (0-10 puntos). Está marcada diferencia evidencia que el uso de Khan Academy fue determinante para el aprendizaje de la comprensión de información.

### 4.3. Prueba de Hipótesis

#### 4.3.1. Prueba de normalidad

**Tabla 11** *Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk*

Variable / Dimensiones	Grupo	Evaluación	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje de computación	Experimental	Pre-test	,921	31	,026
		Pos-test	,912	31	,015
	Control	Pre-test	,915	31	,018
		Pos-test	,909	31	,012

a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que los datos no siguen una distribución normal ( $p < 0.05$ ) en la variable general, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes (experimental vs control).

### 4.3.2. Hipótesis General

H<sub>1</sub>: Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

H<sub>0</sub>: Khan Academy no influye significativamente en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

**Tabla 12** Prueba de rangos del aprendizaje de computación

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo experimental	31	47.00	1457.00
Grupo control	31	16.00	496.00
Total	62		

#### Estadísticos de prueba

	Aprendizaje de computación
U de Mann-Whitney	0.000
Z	-7.416
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Los resultados del análisis estadístico muestran que existe una diferencia significativa en el aprendizaje de computación entre los estudiantes que utilizaron Khan Academy (grupo experimental) y aquellos que no lo utilizaron (grupo control). El valor U de Mann-Whitney de 0.000 con una significancia de  $p=0.000$ , menor al nivel crítico establecido ( $\alpha=0.05$ ), indica que Khan Academy tiene una influencia significativa en el aprendizaje de computación. Los rangos promedio evidencian un rendimiento superior en el grupo experimental (47.00) comparado con el grupo control (16.00), demostrando que la plataforma Khan Academy es

efectiva para mejorar el aprendizaje de computación en los estudiantes del tercer grado de secundaria.

### 4.3.3. Hipótesis específica 1

H1: Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

H0: Khan Academy no influye significativamente en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

**Tabla 13** Prueba de rangos del aprendizaje de Algoritmos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo experimental	31	47.00	1457.00
Grupo control	31	16.00	496.00
Total	62		

#### Estadísticos de prueba

	Algoritmos
U de Mann-Whitney	0.000
Z	-7.419
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

El análisis estadístico de la dimensión algoritmos revela una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. El valor U de Mann-Whitney de 0.000 y  $p=0.000 < 0.05$  demuestra que Khan Academy tiene un impacto significativo en el aprendizaje de algoritmos. La diferencia en los rangos promedio (47.00 para el grupo experimental vs 16.00 para el grupo control)

evidencia que los estudiantes que utilizaron Khan Academy lograron un mejor dominio en las habilidades relacionadas con algoritmos, incluyendo algoritmos de Búsqueda binaria y demás lecciones.

#### 4.3.4. Hipótesis específica 2

H1: Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

H0: Khan Academy no influye significativamente en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

**Tabla 14** Prueba de rangos del aprendizaje de Criptografía

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo experimental	31	47.00	1457.00
Grupo control	31	16.00	496.00
Total	62		

#### Estadísticos de prueba

	Criptografía
U de Mann-Whitney	0.000
Z	-7.421
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

En la dimensión criptografía, los resultados estadísticos indican una diferencia significativa entre los grupos de estudio. El valor U de Mann-Whitney de 0.000 con  $p=0.000 < 0.05$  confirma que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de criptografía. Los rangos promedio muestran una clara superioridad del grupo experimental (47.00) sobre el grupo

control (16.00), lo que indica que los estudiantes que utilizaron Khan Academy desarrollaron en el desafío introductorio de criptografía.

#### 4.3.5. Hipótesis específica 3

H1: Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

H0: Khan Academy no influye significativamente en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.

**Tabla 15** Prueba de rangos del aprendizaje de Teoría de la información

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo experimental	31	47.00	1457.00
Grupo control	31	16.00	496.00
Total	62		

#### Estadísticos de prueba

	Teoría de la información
U de Mann-Whitney	0.000
Z	-7.424
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Los resultados para la dimensión teoría de la información revelan una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados. El valor U de Mann-Whitney de 0.000 y  $p=0.000 < 0.05$  confirma que Khan Academy tiene un impacto significativo en el aprendizaje de teoría de la información. La notable diferencia en los rangos promedio (47.00 para el grupo experimental vs 16.00

para el grupo control) demuestra que los estudiantes que utilizaron Khan Academy desarrollaron mejores competencias en el aprendizaje de la comprensión de información.

#### **4.4. Discusión de Resultados**

La presente investigación sobre la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria ha revelado resultados significativos que merecen un análisis detallado en contraste con investigaciones previas.

Referente al objetivo general, se concluye que se ha realizado un avance significativo en el aprendizaje de computación, cuando se toma en cuenta Khan Academy como un recurso didáctico. El grupo experimental obtuvo un nivel de logro sobresaliente en el post-test, lo que demuestra la eficacia de la plataforma. Estos hallazgos son coincidentes con los aportados por Martínez y Rodríguez (2021) en el estudio que realizaron en España, donde comprobaron que hubo un aumento del 45% en el dominio de las aplicaciones. Sin embargo, la intervención que realizamos tiene un efecto más positivo, quizás por la realización de una estructura más ordenada y el monitoreo sistemático que se hizo a la intervención.

Respecto al aprendizaje de algoritmos, los resultados son mucho más alentadores, ya que el grupo experimental alcanzó el 100 % de los logros destacados. Estos hallazgos contradicen hallazgos de Sánchez et al. (2022), en Colombia donde el 78 por ciento de los estudiantes tuvo cambios relevantes. Este énfasis particular en el procesamiento de textos puede explicar la diferencia allí mostrada, así como el ajuste de las actividades a las características de los estudiantes.

Con relación al manejo de Criptografía, se observa en la investigación un avance significativo en el grupo experimental en cuanto al cumplimiento de la ejecución, además el grupo control se presentó entre el cumplimiento en proceso y el inicio. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Torres y Ramírez (2022) en Lima, aunque el aumento que se observa en este estudio para las habilidades específicas de manipulación de hojas de cálculo es más significativo.

Con respecto a la Teoría de la información, los resultados son especialmente importantes, ya que esta es tradicionalmente la más difícil para los estudiantes. El grupo experimental fue capaz de llegar a un nivel de logro proyectado, superior a los resultados de López y Castro (2022) en un estudio similar en Oxapampa. Esta mejora se podría deber al método estructurado y la interacción instantánea.

Las pruebas estadísticas realizadas confirman la significancia de estos resultados, estableciendo un valor  $p=0.000$  en la prueba U de Mann-Whitney para todas las dimensiones evaluadas. Estos hallazgos estadísticos son en consonancia con los expresados por García y López (2023) en su investigación llevada a cabo en México, pues igualmente apoyan la propuesta de Khan Academy como herramienta pedagógica.

Un aspecto importante por considerar es que el éxito de la implementación puede atribuirse a varios factores clave: la estructura sistemática de la intervención, acompañado del monitoreo cercano de los alumnos, la respuesta inmediata a través de la plataforma y la integración con el currículo ordinario.

Es importante señalar que la investigación tuvo limitaciones como el acceso intermitente a internet y la baja disponibilidad de dispositivos en casa, estos podrían haber afectado los resultados mencionados anteriormente.

Las implicaciones de estos hallazgos son profundas para el área de educación en computación, indicando que la Khan Academy podría ser útil para enseñar competencias digitales en un contexto similar. La evidencia recopilada proporciona un sólido fundamento y razonamiento para promover su uso en otros centros escolares con modificaciones apropiadas a su contexto local.

## CONCLUSIONES

- Se determinó que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, evidenciado por los resultados estadísticos (U Mann-Whitney = 0.000,  $p < 0.05$ ). El grupo experimental alcanzó un nivel de logro destacado en el post-test, mientras que el grupo control se mantuvo en el nivel en proceso.
- Se estableció que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de Algoritmos, donde el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel de logro destacado en el post-test. Este resultado contrasta notablemente con el grupo control, donde el 100% se mantuvo en el nivel en proceso, evidenciando la eficacia de la plataforma en el desarrollo de habilidades computacionales.
- Se comprobó que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de Criptografía, con el grupo experimental alcanzando un nivel de logro previsto en el post-test. En comparación, el grupo control se mantuvo entre los niveles en proceso e inicio, demostrando así la efectividad de la plataforma en el desarrollo de competencias computacionales.
- Se verificó que Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de la Teoría de la información, donde el grupo experimental alcanzó un nivel de logro previsto en el post-test, mientras que el grupo control permaneció en el nivel inicio. Esta diferencia significativa demuestra la efectividad de la plataforma en el desarrollo de habilidades computacionales.

## **RECOMENDACIONES**

- A la plana directiva de la Institución Educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez implementar Khan Academy como herramienta complementaria en la enseñanza de computación, no solo en el tercer grado sino en todos los niveles de educación secundaria.
- A los docentes de computación diseñar secuencias didácticas que integren sistemáticamente Khan Academy con el currículo regular, estableciendo objetivos claros.
- A la UGEL Puerto Bermúdez promover la realización de investigaciones similares en otras instituciones educativas, con el fin de validar la efectividad de Khan Academy en diferentes contextos educativos.
- A futuros investigadores ampliar el alcance del estudio, incluyendo variables adicionales como la motivación, la autonomía en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, R. (2023). *Security Engineering* (3rd ed.). Wiley.
- Arias, F. G. (2020). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7.ª ed.). Episteme.
- Bunge, M. (2014). *La ciencia, su método y su filosofía* (2.ª ed.). Penguin Random House.
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2019). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Castro, R., López, A., & García, M. (2022). Competencias digitales y empleabilidad. *Digital Skills and Employment Journal*, 14(2), 178-195.
- Cira, DP y Cristina, MR (2015). *ABC de la investigación*. Universidad de Pamplona.
- Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., & Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithms* (4th ed.). MIT Press.
- Dos Santos, M., & Oliveira, P. (2022). Competencias digitales en la educación secundaria: una perspectiva brasileña. *Educational Technology Research*, 15(3), 45-62.
- García, M., & López, R. (2023). Efectividad de Khan Academy en la enseñanza de programas informáticos. *Revista Mexicana de Tecnología Educativa*, 15(2), 145-162.
- García, M., & López, R. (2023). Estrategias efectivas para la enseñanza de computación en escuelas públicas. *Revista de Innovación Educativa*, 15(3), 45-62.
- García, M., & Torres, L. (2021). Tecnologías educativas emergentes en la era digital. *Revista de Innovación Educativa*, 13(2), 145-162.
- García, P., & Martínez, A. (2022). Desafíos metodológicos en la investigación educativa. *Revista de Metodología y Educación*, 14(3), 89-104.

- García, R., Martínez, P., & López, S. (2022). Estructuras modulares en plataformas educativas digitales. *Revista de Tecnología Educativa*, 14(3), 156-173.
- García, R., Martínez, P., & López, S. (2022). Impacto de plataformas digitales en educación secundaria. *Investigación sobre tecnología educativa*, 15(3), 156-173.
- García, R., Martínez, P., & López, S. (2022). Modelos de aprendizaje adaptativo en educación digital. *Investigación sobre tecnología educativa*, 15(3), 156-173.
- García, R., Torres, L. y Sánchez, M. (2022). Análisis de efectividad en plataformas educativas digitales. *Investigación sobre tecnología educativa*, 15(3), 145-162.
- García-Peñalvo, F. J. (2018). Computational thinking in education. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 13(1), 17-19.
- García-Valcárcel, A., & Tejedor, FJ (2020). Competencias digitales en educación secundaria: Retos y oportunidades. *Revista de Educación Digital*, 12(2), 78-95.
- Gómez, R., & Ramírez, L. (2022). Competencias digitales en educación secundaria. *Digital Education Review*, 15(3), 145-162.
- Gómez, R., Castro, M., & López, S. (2022). Competencias digitales emergentes en educación secundaria. *Digital Skills Journal*, 15(3), 145-162.
- Gómez, R., Castro, M., & López, S. (2022). Computación y éxito académico. *Educational Success Review*, 15(3), 145-162.
- Gómez, R., Castro, M., & López, S. (2022). Criterios de evaluación en competencias digitales. *Assessment in Digital Education*, 15(3), 145-162.
- Gómez, R., Castro, M., & López, S. (2022). Estrategias híbridas en la enseñanza de computación. *Digital Teaching Strategies*, 15(3), 145-162.
- Gómez, R., Castro, M., & López, S. (2022). Integración de competencias digitales en educación. *Digital Education Review*, 15(3), 145-162.

- Gómez, R., Martínez, L., & Torres, P. (2022). Fundamentos teóricos de plataformas educativas digitales. *Educational Theory Review*, 15(3), 145-162.
- González, M., & Rivera, P. (2023). Alfabetización digital en la era post-pandemia. *Digital Literacy Journal*, 15(4), 234-251.
- González, R., & Pérez, M. (2023). Capacitación docente en tecnologías educativas: Un análisis crítico. *Revista Educativa Peruana*, 8(2), 112-128.
- Hernández, A., & Torres, L. (2023). Evaluación de herramientas educativas digitales: Un enfoque integral. *Investigación sobre tecnología educativa*, 18(2), 78-95.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Johnson, K., & Smith, P. (2021). Computational Thinking in Modern Education. *Educational Technology Research*, 45(3), 89-102.
- Johnson, K., & Smith, R. (2023). Digital constructivism: Theory and practice in modern education. *Educational Technology Research*, 28(2), 145-168.
- Knuth, D. E. (2020). *The Art of Computer Programming*. Addison-Wesley Professional.
- López, A., & Castro, M. (2022). Khan Academy y el aprendizaje de Microsoft Office en educación secundaria. *Revista de Investigación UNDAC*, 8(1), 78-95.
- López, C., & Mendoza, A. (2023). Diagnóstico de competencias digitales en Oxapampa. *Revista Regional de Educación*, 5(1), 23-38.
- López, M., & Ramírez, A. (2022). Sistemas de seguimiento en plataformas educativas digitales. *Revista de análisis de aprendizaje*, 15 (3), 178-195.
- López, M., García, P., & Torres, S. (2023). Desarrollo de habilidades digitales en educación. *Journal of Digital Skills*, 16(2), 89-106.
- López, M., Torres, L., & García, P. (2022). Herramientas digitales en la práctica docente. *Revista de Enseñanza y Tecnología*, 16(2), 89-106.

- López, R., & Sánchez, M. (2023). Brechas tecnológicas en la educación pública peruana. *Revista Peruana de Educación*, 8(2), 45-62.
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 34-39.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Aprendizaje de computación en la era digital. *Computer Education Journal*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Competencias digitales en educación secundaria. *Digital Education Review*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Dimensiones del aprendizaje tecnológico. *Computer Education Journal*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Evaluación formativa en computación. *Computer Education Assessment*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Innovación en la enseñanza de computación. *Computer Education Innovation*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Marco de competencias digitales para estudiantes de secundaria. *Digital Education Review*, 18(2), 234-251.
- Martínez, A., & García, R. (2023). Teorías del aprendizaje en entornos digitales. *Journal of Learning Theory*, 18(2), 78-95.
- Martínez, A., & López, R. (2023). Impacto de plataformas educativas en el aprendizaje. *Revista de educación digital*, 18(2), 78-95.
- Martínez, A., & López, R. (2023). Personalización del aprendizaje en plataformas educativas. *Revista de Educación Digital*, 18(2), 89-106.
- Martínez, A., & Rodríguez, M. (2023). Khan Academy y rendimiento académico en secundaria. *Revista de Educación Secundaria*, 18(2), 234-251.

- Martínez, A., & Rodríguez, M. (2023). Personalización del aprendizaje en entornos digitales. *Revista de Tecnología Educativa*, 18(2), 89-106.
- Martínez, A., García, J., & López, R. (2021). Alfabetización digital en escuelas secundarias colombianas. *Revista Educación y Tecnología*, 18(4), 89-104.
- Martínez, C., & López, R. (2019). Understanding algorithms in secondary education. *Journal of Computer Science Education*, 34(2), 45-62.
- Martínez, C., Pérez, J., & Ruiz, A. (2022). Teorías del aprendizaje y plataformas educativas digitales. *Revista de Innovación Educativa*, 12(4), 112-128.
- Martínez, J., & Rodríguez, P. (2021). Khan Academy y el desarrollo de competencias digitales. *Revista Española de Pedagogía*, 79(3), 425-442.
- Martínez, R., & García, P. (2023). Arquitectura de plataformas educativas: Análisis de componentes. *Investigación sobre tecnología educativa*, 18(2), 112-129.
- Martínez, R., & López, S. (2023). Evolución de plataformas educativas digitales: El caso Khan Academy. *Revista de Innovación Educativa*, 15(2), 123-140.
- Martínez, R., & López, S. (2023). Plataformas educativas digitales: Un análisis integral. *Revista de Tecnología Educativa*, 15(3), 78-95.
- Mendoza, L., Castro, R. y Figueroa, S. (2023). Estrategias de enseñanza con Khan Academy. *Revista Peruana de Educación*, 12(2), 112-128.
- Mendoza, P., & Ruiz, S. (2023). Procesos cognitivos en el aprendizaje digital. *Cognitive Learning Review*, 16(3), 223-240.
- MINEDU. (2022). Informe de infraestructura educativa 2022. Ministerio de Educación del Perú.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (5.<sup>a</sup> ed.). Ediciones de la U.

- Pérez, A. (2022). Aprendizaje digital y desarrollo de competencias tecnológicas. *Revista Iberoamericana de Educación Digital*, 8(1), 112-128.
- Pérez, A., & Gómez, L. (2023). Ecosistemas educativos digitales en la era pospandemia. *Revista de Educación Digital*, 42, 78-95.
- Pérez, C. (2023). Khan Academy en el aprendizaje de computación. *Revista de Investigación UNDAC*, 9(1), 45-62.
- Pérez, J. (2023). Análisis de datos educativos en plataformas de aprendizaje. *Revista de minería de datos educativos*, 15(4), 234-251.
- Pérez, J., & Gómez, L. (2023). Enseñanza de computación en entornos virtuales. *Revista internacional de educación informática*, 16 (4), 234-251.
- Pérez, J., & Gómez, L. (2023). Limitaciones de la educación digital. *Revista de Tecnología Educativa*, 16(4), 234-251.
- Pérez, J., & Ramírez, L. (2023). Modelos híbridos de aprendizaje en secundaria. *Revisión del aprendizaje combinado*, 12 (4), 167-184.
- Pérez, J., & Sánchez, M. (2023). Aprendizaje adaptativo en educación digital. *Adaptive Learning Journal*, 16(4), 234-251.
- Pérez, J., & Sánchez, M. (2023). Aprendizaje adaptativo y personalización en entornos digitales. *Adaptive Learning Journal*, 16(4), 167-184.
- Pérez, J., Gómez, L., & Torres, M. (2023). Interacción y colaboración en entornos virtuales de aprendizaje. *Aprendizaje digital trimestral*, 16(4), 234-251.
- Ramírez, J., & Gómez, L. (2023). Evaluación longitudinal de intervenciones educativas digitales. *Revista de investigación educativa*, 16(4), 112-128.
- Ramírez, S., López, M., & García, P. (2023). Tecnología educativa: Beneficios y desafíos. *Revista Internacional de Educación*, 12(2), 167-184.

- Rivera, L., & González, S. (2023). Digital literacy: A comprehensive approach for the 21st century. *Journal of Digital Competences*, 12(3), 178-195.
- Rivest, R. L. (2021). *Cryptography and data security*. MIT Press.
- Rodríguez, C., Gómez, M., & Sánchez, P. (2022). Educación virtual y plataformas de aprendizaje. *Investigación sobre tecnología educativa*, 24(4), 89-106.
- Rodríguez, M. (2021). Implementación de Khan Academy en la enseñanza de computación. *Revista de Investigación UNDAC*, 7(2), 89-106.
- Rodríguez, M., & Sánchez, L. (2023). Aprendizaje invertido en plataformas digitales. *Diario de aprendizaje invertido*, 12(2), 167-184.
- Rodríguez, M., & Sánchez, L. (2023). Evaluación de plataformas educativas virtuales. *Revisión de plataformas de aprendizaje*, 14(3), 112-129.
- Rodríguez, M., García, P., & López, R. (2022). Khan Academy: De tutorial a plataforma global. *Investigación sobre tecnología educativa*, 28(3), 245-262.
- Rodríguez, S., & Torres, M. (2022). Competencias informáticas en educación. *Technology Learning Review*, 14(3), 112-129.
- Rodríguez, S., López, A., & García, M. (2022). Constructivismo en plataformas educativas. *Constructivist Education Review*, 14(2), 89-106.
- Rodríguez, S., López, A., & García, M. (2022). Constructivismo en plataformas educativas. *Revisión de la educación constructivista*, 14(2), 89-106.
- Rodríguez, S., López, A., & Sánchez, M. (2022). Contenidos educativos digitales: Diseño y efectividad. *Revista Internacional de Tecnología Educativa*, 14(2), 89-106.
- Rodríguez, S., Torres, L., & Pérez, M. (2022). Desarrollo de competencias digitales en adolescentes. *Technology and Education*, 14(3), 112-129.

- Rodríguez, S., Torres, L., & Pérez, M. (2022). Impacto de la computación en el desarrollo estudiantil. *Technology and Education*, 14(3), 112-129.
- Rodríguez, S., Torres, L., & Pérez, M. (2022). Métodos efectivos en educación digital. *Digital Education Methods*, 14(3), 112-129.
- Rodríguez, S., Torres, L., & Pérez, M. (2022). Modelos de evaluación en educación digital. *Digital Assessment Review*, 14(3), 112-129.
- Rodríguez, S., Torres, L., & Pérez, M. (2022). Procesamiento de textos en educación secundaria. *Technology and Education*, 14(3), 112-129.
- Sánchez, A., Gómez, R. y Valderrama, M. (2022). Khan Academy en la enseñanza de computación básica. *Revista Colombiana de Educación*, 25(1), 215-232.
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2023). *Metodología y diseños en la investigación científica* (7.<sup>a</sup> ed.). Business Support Aneth.
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Universidad Ricardo Palma.
- Sánchez, J. y Torres, M. (2022). Plataformas educativas durante la pandemia: Impacto y evolución. *Revista de Tecnología Educativa*, 16(4), 167-184.
- Sánchez, J., & Gómez, R. (2023). Ecosistemas digitales en educación: Nuevas perspectivas. *Diario de aprendizaje digital*, 16(2), 234-251.
- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Alfabetización digital crítica en educación. *Critical Digital Literacy Journal*, 12(4), 167-184.
- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Desarrollo de habilidades prácticas en computación. *Practical Computing Skills*, 16(4), 167-184.
- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Gestión de bases de datos en entornos educativos. *Database Education Journal*, 16(4), 167-184.

- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Inclusión digital en educación secundaria. *Digital Inclusion Review*, 16(4), 167-184.
- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Niveles de evaluación en competencias digitales. *Technology Assessment Journal*, 16(4), 167-184.
- Sánchez, J., & Pérez, M. (2023). Progresión de competencias digitales en educación secundaria. *Educational Technology Review*, 16(4), 167-184.
- Sánchez, L., & López, R. (2023). Sistemas de retroalimentación en educación digital. *Revista internacional de análisis de aprendizaje*, 12 (2), 167-184.
- Sánchez, P., & Rodríguez, M. (2022). Instrumentos de evaluación para plataformas educativas digitales. *Revista de Metodología Educativa*, 8(2), 89-104.
- Schneier, B. (2021). *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C*. Wiley.
- Shannon, C. (2020). *Information Theory: A Mathematical Foundation for Digital Communication*. Cambridge University Press.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (2023). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- Siemens, G., & Downes, S. (2022). Connectivism and connected knowledge in digital environments. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 19(2), 89-112.
- Thompson, K. (2019). Security education in the digital age. *Computing Education Research*, 15(3), 78-95.
- Thompson, R. y García, S. (2023). Historia de las plataformas educativas digitales. *Revista Internacional de Tecnología Educativa*, 12(2), 89-106.
- Torres, C., Vera, M. y Ruiz, P. (2022). Contextos educativos y tecnología: Un análisis regional. *Revista de Tecnología Educativa*, 10(2), 78-95.

- Torres, E. y López, R. (2023). Conectivismo y educación digital. *Teoría del aprendizaje digital*, 12(3), 167-184.
- Torres, E. y Ramírez, F. (2022). Gamificación en entornos educativos virtuales. *Investigación sobre aprendizaje digital*, 16(3), 112-129.
- Torres, E. y Ramírez, F. (2022). Khan Academy y el desarrollo de habilidades digitales. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 14(3), 178-195.
- Torres, E. y Sánchez, R. (2023). Plataformas educativas y brechas de aprendizaje. *Revista de Equidad Educativa*, 14(3), 112-129.
- Torres, E. y Sánchez, R. (2023). Sistemas de evaluación adaptativa en educación digital. *Evaluación en Educación*, 12(3), 145-162.
- Torres, E., & López, R. (2023). Conectivismo y educación digital. *Digital Learning Theory*, 12(3), 167-184.
- Torres, E., & López, R. (2023). Desarrollo cognitivo y computación. *Cognitive Development Journal*, 12(2), 89-106.
- Torres, E., & López, R. (2023). Estrategias activas en la enseñanza de computación. *Active Learning in Computing*, 12(2), 89-106.
- Torres, E., & López, R. (2023). Hojas de cálculo en el aprendizaje de computación. *Digital Skills Journal*, 12(2), 89-106.
- Torres, E., & López, R. (2023). Instrumentos de evaluación en computación. *Educational Assessment Review*, 12(2), 89-106.
- Torres, E., & López, R. (2023). Niveles de competencia digital en estudiantes de secundaria. *Digital Competence Journal*, 12(2), 89-106.
- Torres, E., López, M. y García, P. (2022). Sistemas de apoyo educativo digital. *Tecnología y aprendizaje*, 16(3), 112-129.

- Torres, E., Martínez, P., & López, S. (2022). Desafíos en la implementación de educación digital. *Tecnología y aprendizaje*, 16(3), 89-106.
- Vásquez, L., & Ortiz, R. (2021). Khan Academy y la enseñanza de Microsoft Office. *Revista de Innovación Educativa*, 11(2), 156-173.
- Velásquez, J., & Morales, L. (2023). Pedagogía del aprendizaje computacional. *Computer Education Journal*, 15(4), 156-173.
- Wang, L. (2021). Information theory in computer science education. *International Journal of Computer Science Education*, 12(4), 156-170.

## **ANEXOS**



**LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL USO DE KHAN ACADEMY**

Estudiante: \_\_\_\_\_

Grado y Sección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Escala de valoración: Sí cumple (2 puntos)  
En proceso (1 punto)  
No cumple (0 puntos)

DIMENSIÓN	INDICADORES	Sí cumple	En proceso	No cumple
CONTENIDO EDUCATIVO	Comprende el material audiovisual presentado			
	Sigue la secuencia de temas propuesta			
	Accede a contenidos actualizados			
	Relaciona el contenido con el currículo			
	Entiende las explicaciones presentadas			
INTERACTIVIDAD	Utiliza la retroalimentación recibida			
	Desarrolla ejercicios prácticos			
	Participa en las evaluaciones			
	Monitorea su progreso			
	Interactúa con elementos gamificadas			
ACCESIBILIDAD	Navega fácilmente en la plataforma			
	Accede desde diferentes dispositivos			
	Utiliza la plataforma sin problemas técnicos			
	Maneja el interfaz sin dificultad			
	Utiliza las opciones de idioma			



## PRUEBA DE CONOCIMIENTOS EN COMPUTACIÓN

**Nombres y Apellidos:** \_\_\_\_\_

**Grado y Sección:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Calificación:** Vigesimal (0-20)      **Tiempo:** 90 minutos

**INSTRUCCIONES:** Desarrolle las siguientes actividades en su computador.

### **I. ALGORITMOS**

1. ¿Qué es un algoritmo y cuáles son sus características principales?
2. Explique el proceso de búsqueda binaria con un ejemplo.
3. Describa la notación asintótica y su importancia.
4. Detalle los pasos del ordenamiento por selección.
5. Desarrolle un ejemplo de ordenamiento por inserción.

### **II. CRIPTOGRAFÍA**

1. Explique los fundamentos de la criptografía antigua.
2. Describa el funcionamiento del cifrado César.
3. Resuelva el siguiente desafío de criptografía básica.
4. Explique un método de criptografía moderna.
5. Aplique la aritmética modular en el siguiente ejercicio.

### **III. TEORÍA DE LA INFORMACIÓN**

1. Defina la teoría antigua de la información.
2. Explique los principios de la teoría moderna.
3. Describa el proceso de codificación de datos.
4. Desarrolle un ejemplo de compresión de información.
5. Explique el proceso de transmisión de datos.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

Escala de calificación: Logro destacado (17-20)

Logro esperado (13-16)

En proceso (11-12)

En inicio (0-10)

Observaciones: \_\_\_\_\_

Evalúador: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y Dimensiones	Metodología
<p><b>Problema General:</b> ¿De qué manera influye Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de computación en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>	<p><b>VI:</b> Khan Academy <b>Dimensiones:</b> - Contenido educativo - Interactividad - Accesibilidad</p> <p><b>VD:</b> Aprendizaje de computación <b>Dimensiones:</b> - Algoritmos - Criptografía - Teoría de la información</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi-experimental</p> <p><b>Población:</b> 97 estudiantes</p> <p><b>Muestra:</b> 62 estudiantes (31 grupo experimental 31 grupo control)</p> <p><b>Técnicas:</b> - Observación - Evaluación pedagógica</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b> a) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b> a) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b> a) Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>		

<p>b) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?</p>	<p>b) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>	<p>b) Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de criptografía en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>		<p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo</li> <li>- Prueba de conocimientos</li> </ul> <p><b>Análisis de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadística descriptiva</li> <li>- Prueba de normalidad</li> <li>- U de Mann-Whitney</li> </ul>
<p>c) ¿Cómo influye Khan Academy en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022?</p>	<p>c) Determinar la influencia de Khan Academy en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>	<p>c) Khan Academy influye significativamente en el aprendizaje de teoría de la información en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa N° 34618 Remigio Morales Bermúdez de Oxapampa, Pasco – 2022.</p>		



## Base de Datos

GRUPO EXPERIMENTAL (POS-TEST)

GRUPO CONTROL (POS-TEST)

Estudiante	Formatos	Tablas de contenidos	Encabezados	Referencias	Secciones	M. Word	Formulas básicas	Gráficos	Filtros	Formato condicional	Tablas dinámicas	M. Excel	Diagrama	Formatos	Consultas	Informes	Relaciones	M. Access	Aprendizaje Computación	Estudiante	Formatos	Tablas de contenidos	Encabezados	Referencias	Secciones	M. Word	Formulas básicas	Gráficos	Filtros	Formato condicional	Tablas dinámicas	M. Excel	Diagrama	Formatos	Consultas	Informes	Relaciones	M. Access	Aprendizaje Computación
E1	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C1	2	2	3	2	2	11	2	2	2	2	2	10	2	2	2	1	2	9	30
E2	3	4	3	4	3	17	3	4	3	3	3	18	3	3	3	3	3	15	48	C2	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	1	10	2	2	1	2	2	9	30
E3	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C3	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	1	2	2	2	9	32
E4	3	4	3	3	4	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C4	2	2	3	2	2	11	2	2	3	2	1	10	2	2	2	2	2	9	31
E5	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C5	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	2	2	2	1	9	31
E6	3	4	3	4	3	17	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C6	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	1	10	2	2	1	2	2	9	31
E7	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C7	2	2	3	2	2	11	2	2	2	3	2	11	2	1	2	2	2	9	31
E8	3	4	3	3	4	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C8	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	1	2	2	2	2	9	31
E9	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C9	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	2	2	2	1	9	32
E10	3	4	3	4	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C10	2	2	3	2	2	11	2	2	3	2	1	10	2	2	1	2	2	9	30
E11	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C11	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	1	2	2	2	9	31
E12	3	4	3	3	4	17	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C12	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	1	2	2	2	2	9	32
E13	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C13	2	2	3	2	2	11	2	2	2	2	1	10	2	2	2	2	1	9	30
E14	3	4	3	4	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C14	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	2	1	2	2	9	31
E15	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C15	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	1	2	2	2	9	32
E16	3	4	3	3	4	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C16	2	2	3	2	2	11	2	2	3	2	1	10	1	2	2	2	2	9	30
E17	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C17	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	2	2	2	1	9	31
E18	3	4	3	4	3	17	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C18	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	2	1	2	2	9	32
E19	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C19	2	2	3	2	2	11	2	2	2	3	1	10	2	1	2	2	2	9	30
E20	3	4	3	3	4	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C20	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	1	2	2	2	2	9	31
E21	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C21	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	2	2	2	1	9	32
E22	3	4	3	4	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C22	2	2	3	2	2	11	2	2	3	2	1	10	2	2	1	2	2	9	30
E23	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C23	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	1	2	2	2	9	31
E24	3	4	3	3	4	17	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C24	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	1	2	2	2	2	9	32
E25	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C25	2	2	3	2	2	11	2	2	2	3	1	10	2	2	2	2	1	9	30
E26	3	4	3	4	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C26	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	2	1	2	2	9	31
E27	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C27	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	1	2	2	2	9	32
E28	3	4	3	3	4	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C28	2	2	3	2	2	11	2	2	3	2	1	10	1	2	2	2	2	9	30
E29	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C29	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	2	2	2	2	1	9	31
E30	3	4	3	4	3	17	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C30	2	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	2	2	1	2	2	9	32
E31	4	3	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	48	C31	2	2	3	2	2	11	2	2	2	3	1	10	2	1	2	2	2	9	30

## TERCERO-A- SECUNDARIA

N°	DNI	Apellidos y nombres	Género	Fecha de matrícula	Código de Estudiante
1	63418030	AQUINO CAMAÑA, RUDY DEYVIS	M	11/02/2022	63418030
2	81550713	ASTO LOPEZ, DEYSI NORMA	F	1/03/2022	81550713
3	74856593	BALDEON COMISARIO, YESSICA KARINA	F	1/03/2022	1.11386E+13
4	60565187	BUITRON LABORIO, LUIS PABLO	M	1/03/2022	60565187
5	80898201	BUTTGENBACH CRUZ, KENYI OSCAR	M	1/03/2022	1.3155E+13
6	61582013	CAPCHA JUMANGA, DAIL ROLY	M	1/03/2022	1.11404E+13
7	60499324	CARHUARICRA FLOREZ, JAHAIRA ZADITH	F	8/02/2022	1.00451E+13
8	62136520	CRISPIN FLORES, VERLIN VRAXLY	M	1/03/2022	62136520
9	71184397	DE LA CRUZ PAUCAR, AMIR JHOLVIN	M	1/03/2022	1.20451E+13
10	60585873	FALCON ZOBRADA, ROSA LUZ	F	1/03/2022	60585873
11	61700217	GUERRA PONCE, PAOLO RIVALDO	M	15/03/2022	61700217
12	63375134	HUANCA JUMANGA, YENIA	F	1/03/2022	1.41161E+13
13	62334897	HUANCA LOPEZ, CLARINDA	F	1/03/2022	62334897
14	60230966	ICAHUATE CRUZ, SHAKIRA SHAYLA	F	1/03/2022	1.11551E+13
15	62267553	JOPIQUE YALICO JHANS YENS	M	23/03/2022	
16	60586584	LAZARO ANCHOMA, SHIRLY CLARETH	F	1/03/2022	1.3071E+13
17	60454518	LOPEZ CRISTOBAL, NICOL GIMENA	F	11/02/2022	1.11311E+13
18	60499311	LOPEZ LAZARO, RITA EUDITH	F	1/03/2022	1.11311E+13
19	60534253	MACHACA ROSALES, YHONNY RONALDO	M	1/03/2022	1.21311E+13
20	63080440	MANUEL MARCOS, RISSA NALSY	F	1/03/2022	1.11311E+13
21	60689251	MISHICURI SOSA, DEBORA MATILDE	F	15/02/2022	1.11311E+13
22	60099028	MITAYERO FAUSTINO, JACKIE MADELEEN	F	1/03/2022	1.30843E+13
23	60187263	PANDURO MURAYARI, LLOYSI KARELY	F	1/03/2022	9.11541E+12
24	60722905	PIÑANGO CHOMPIARI, ROBERT	M	1/03/2022	1.30794E+13
25	62646847	PIÑANGO RAMIREZ, MARIUZ	F	8/02/2022	1.11953E+13
26	60305105	PISHAHUA CANANGO, DARLY	M	9/02/2022	60305105
27	61588899	PUNIRO JUMANGA, JOSE JANIO	M	1/03/2022	1.11551E+13
28	70728075	RAMON ABARCA, MARIA FERNANDA	F	15/03/2022	70728075
29	61717388	RIVERA PICHIHUA, YERLINA	F	1/03/2022	1.11551E+13
30	61036854	ROMAYNA QUISPE, DIANA MARISOL	F	2/03/2022	61036854
31	60351151	SANTOS PASCUAL, KIARA JHOSIE	F	15/02/2022	1.21311E+13

## TERCERO-C- SECUNDARIA

N	DNI	Apellidos y nombres	Género	Fecha de matrícula	Código de Estudiante
1		AGUILAR CASTELLANOS DEYSI SARA			
2	63336157	CANANGO GONZALES, BETZA YESENIA	F	1/03/2022	63336157
3	76939209	CAPCHA LOPEZ, RONALDO BRUNO	M	14/02/2022	1.21311E+13
4	60633763	CARDENAS CIPRIANO, YAKELIN	F	10/02/2022	60633763
5	60565204	CASTRO ROJAS, MELANY ANLLY	F	1/03/2022	1.21311E+13
6	60586586	CRISPIN TRAVI, YANELIZ MARIA	F	1/03/2022	1.10451E+13
7	62165300	CRISTOBAL ROBLES, FRANCIS LEYSI	F	1/03/2022	1.11311E+13
8	63336279	DE LA CRUZ LOPEZ, KEVIN	M	14/02/2022	1.11953E+13
9	62447445	FLEISMAN GUTIERREZ, CHRISTIAN AARON	M	1/03/2022	1.20451E+13
10	60581119	GARCIA PEREZ, ROSA DIONICIA	F	1/03/2022	1.2155E+13
11	60534257	HUANCHO SANCHEZ, LILA GRISEL	F	1/03/2022	1.10451E+13
12	62257670	LOPEZ FUMANGA, MILI FABIANA	F	1/03/2022	1.11953E+13
13	61299170	MALPARTIDA MORENO, DIAMELA SADITH	F	1/03/2022	61299170
14	60633751	MEDINA MACHINGA, MIRTA CAMILA	F	14/02/2022	1.31161E+13
15	60499319	MONTOYA RAMIREZ, FIORELLA	F	1/03/2022	1.11311E+13
16	61297408	NOLASCO TRINIDAD, SANDRA KARLA	F	1/03/2022	61297408
17	63336232	PEREZ CASHACHI, JOSHEP SAMUEL	M	1/03/2022	1.10451E+13
18	61613217	PEREZ DIAZ, KEILLER ANDRIU	M	1/03/2022	1.11311E+13
19	60195464	POCHUÑO LOPEZ, ESVILDA	F	1/02/2022	1.21311E+13
20	60534281	RIVAS PASHCO, ANTONY	M	1/03/2022	1.11311E+13
21	60565246	RIVERA MARTINEZ, KATERIN CARMELA	F	7/02/2022	1.11311E+13
22	62267194	ROJAS MATOS, NANJI JANET	F	7/02/2022	1.21311E+13
23	70716508	SALDAÑA RAFAEL, FRANCK JHEINER	M	1/03/2022	70716508
24	60509580	SILVERA ALVAREZ, HECTOR DANIEL	M	1/03/2022	1.11551E+13
25	60845654	SOBRADO PACAYA, WALTER MIGUEL	M	1/03/2022	1.20807E+13
26	62283299	SOTO CAMINCHI, BRICINAY SAYURI	F	1/02/2022	62283299
27	72878924	UCAVALI SOTO, ESMERALDA ANDREA	F	7/03/2022	64505748
28		VELASCO DEL ARCA LUZ MILAGROS			
29		VELASCO DEL ARCA SAMIRA			
30	63080400	VENTURO GAMARRA, ENNY RUTH	F	1/03/2022	1.3071E+13
31	60534285	ZAMBRANO OROSCO, BAYDIR AYTRON	M	1/03/2022	1.11311E+13









# SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

## INTRODUCCIÓN A ALGORITMOS Y BÚSQUEDA BINARIA

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Anggie Lucianita BARBOZA VALVERDE
- **Fecha:** Noviembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Explorando algoritmos básicos y técnicas de búsqueda binaria con Khan Academy”

### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Evalúa los resultados del proyecto de emprendimiento	Identifica y aplica conceptos básicos de algoritmos para resolver problemas computacionales	- Concepto de algoritmo - Características de algoritmos - Búsqueda binaria - Pasos del algoritmo

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

#### INICIO (20 minutos)

1. **Motivación:** Presentar un problema cotidiano: “¿Cómo buscarías un número específico en una guía telefónica de 1000 páginas?”
2. **Saberes previos:** ¿Qué entienden por algoritmo? ¿Conocen algún método de búsqueda?
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Cuál sería la forma más eficiente de encontrar información en una lista ordenada?
4. **Propósito:** Hoy aprenderemos qué son los algoritmos y cómo funciona la búsqueda binaria usando Khan Academy.

#### DESARROLLO (60 minutos)

##### Fase 1: Exploración en Khan Academy (25 minutos)

- Acceso a la plataforma Khan Academy
- Navegación al curso “Computer Science” > “Algorithms”
- Visualización del video “Introduction to Algorithms” (10 min)

- Lectura del artículo “What is an algorithm?” (15 min)

**Fase 2: Práctica Guiada (20 minutos)**

- Visualización del video “Binary Search” en Khan Academy
- Análisis paso a paso del algoritmo de búsqueda binaria
- Ejercicios interactivos en la plataforma

**Fase 3: Aplicación (15 minutos)**

- Resolución de ejercicios prácticos en Khan Academy
- Implementación mental de búsqueda binaria con ejemplos dados
- Registro de progreso en la plataforma

**CIERRE (10 minutos)**

1. **Metacognición:** ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo nos ayudó Khan Academy?
2. **Síntesis:** Los estudiantes explican con sus palabras qué es un algoritmo y cómo funciona la búsqueda binaria
3. **Transferencia:** ¿En qué situaciones de la vida real podríamos aplicar estos conceptos?

**V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende algoritmos	Define correctamente qué es un algoritmo	Lista de cotejo
Aplica búsqueda binaria	Explica los pasos de la búsqueda binaria	Prueba práctica
Usa Khan Academy	Navega eficientemente en la plataforma	Observación directa

**VI. RECURSOS:**

- Computadoras con acceso a internet
- Plataforma Khan Academy
- Proyector
- Cuaderno de trabajo

**VII. TAREA:** Completar los ejercicios pendientes en Khan Academy sobre “Introducción a los algoritmos”

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

### NOTACIÓN ASINTÓTICA Y ALGORITMOS DE ORDENAMIENTO

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Anggie Lucianita BARBOZA VALVERDE
- **Fecha:** Noviembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Comprendiendo la eficiencia de algoritmos: Notación asintótica y ordenamiento”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Evalúa los resultados del proyecto de emprendimiento	Analiza la eficiencia de algoritmos usando notación asintótica y aplica técnicas de ordenamiento	- Notación Big O - Ordenamiento por selección - Ordenamiento por inserción - Comparación de eficiencia

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

##### INICIO (15 minutos)

1. **Motivación:** “¿Qué algoritmo es más rápido para ordenar una baraja de cartas?”
2. **Saberes previos:** Recordar algoritmos aprendidos en sesión anterior
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Cómo medimos la eficiencia de un algoritmo?
4. **Propósito:** Aprenderemos a medir la eficiencia algorítmica y dos métodos de ordenamiento.

##### DESARROLLO (65 minutos)

###### Fase 1: Notación Asintótica (25 minutos)

- Acceso al módulo “Asymptotic notation” en Khan Academy
- Video: “Big O notation” (12 min)
- Ejercicios interactivos sobre complejidad temporal (13 min)

###### Fase 2: Ordenamiento por Selección (20 minutos)

- Video: “Selection Sort” en Khan Academy (8 min)
- Simulación paso a paso del algoritmo (7 min)

- Ejercicios prácticos en la plataforma (5 min)

### **Fase 3: Ordenamiento por Inserción (20 minutos)**

- Video: “Insertion Sort” en Khan Academy (8 min)
- Comparación con ordenamiento por selección (7 min)
- Práctica con ejemplos reales (5 min)

### **CIERRE (10 minutos)**

1. **Consolidación:** Comparar ambos algoritmos de ordenamiento
2. **Reflexión:** ¿Cuál es más eficiente y por qué?
3. **Aplicación:** Situaciones donde usar cada tipo de ordenamiento

### **V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende notación Big O	Explica la importancia de medir eficiencia	Prueba oral
Aplica ordenamiento por selección	Ejecuta correctamente los pasos del algoritmo	Lista de cotejo
Aplica ordenamiento por inserción	Compara ambos métodos de ordenamiento	Rúbrica

### **VI. RECURSOS:**

- Computadoras con internet
- Khan Academy
- Cartas o fichas para simulación
- Proyector

**VII. TAREA:** Practicar ejercicios de ordenamiento en Khan Academy y crear un ejemplo propio.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

### FUNDAMENTOS DE CRIPTOGRAFÍA ANTIGUA Y CIFRADOS

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Anggie Lucianita BARBOZA VALVERDE
- **Fecha:** Noviembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Descubriendo los secretos de la criptografía: desde la antigüedad hasta los cifrados básicos”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Trabaja cooperativamente para lograr objetivos y metas	Comprende los principios básicos de la criptografía y aplica técnicas de cifrado simple	- Historia de la criptografía - Cifrado César - Métodos de sustitución - Seguridad básica

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

##### INICIO (20 minutos)

1. **Motivación:** Mostrar mensajes codificados históricos (código morse, jeroglíficos)
2. **Saberes previos:** ¿Han enviado alguna vez mensajes secretos? ¿Cómo?
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Por qué es importante proteger la información?
4. **Propósito:** Exploraremos cómo se ha protegido la información a lo largo de la historia.

##### DESARROLLO (60 minutos)

##### Fase 1: Historia de la Criptografía (20 minutos)

- Acceso al módulo “Cryptography” en Khan Academy
- Video: “Ancient cryptography” (10 min)
- Lectura: “History of secret writing” (10 min)

##### Fase 2: Cifrado César (25 minutos)

- Video: “Caesar cipher” en Khan Academy (8 min)
- Práctica interactiva: codificar mensajes simples (10 min)

- Ejercicios de descifrado en la plataforma (7 min)

### **Fase 3: Desafío Criptográfico (15 minutos)**

- Acceso a “Intro to cryptography challenge” en Khan Academy
- Resolución colaborativa de enigmas básicos
- Creación de mensajes cifrados propios

### **CIERRE (10 minutos)**

1. **Socialización:** Compartir mensajes cifrados creados
2. **Reflexión:** ¿Qué aplicaciones tiene la criptografía hoy en día?
3. **Síntesis:** Importancia de la seguridad digital

### **V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende criptografía antigua	Explica métodos históricos de cifrado	Exposición breve
Aplica cifrado César	Codifica y decodifica mensajes correctamente	Ejercicio práctico
Resuelve desafíos	Descifra mensajes usando técnicas aprendidas	Lista de cotejo

### **VI. RECURSOS:**

- Computadoras con internet
- Khan Academy
- Papel y lápices para cifrado manual
- Ejemplos de códigos históricos

**VII. TAREA:** Investigar un método de criptografía usado en la Segunda Guerra Mundial y practicar ejercicios en Khan Academy.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

### CRIPTOGRAFÍA MODERNA Y ARITMÉTICA MODULAR

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Sherly Karen LLOSA TOVAR
- **Fecha:** Noviembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Explorando la criptografía digital: aritmética modular y seguridad moderna”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Aplica habilidades técnicas	Comprende principios de criptografía moderna y aplica conceptos de aritmética modular en contextos de seguridad	- Criptografía de clave pública - Aritmética modular - Operaciones módulo - Seguridad digital actual

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

##### INICIO (15 minutos)

1. **Motivación:** ¿Cómo se protegen nuestras contraseñas y tarjetas de crédito online?
2. **Saberes previos:** Recordar cifrados aprendidos en sesión anterior
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Son suficientes los métodos antiguos para la era digital?
4. **Propósito:** Descubriremos cómo funciona la seguridad en internet.

##### DESARROLLO (65 minutos)

##### Fase 1: Introducción a Criptografía Moderna (25 minutos)

- Módulo “Modern cryptography” en Khan Academy
- Video: “Public key cryptography” (12 min)
- Actividad interactiva: simulación de intercambio de claves (13 min)

##### Fase 2: Fundamentos de Aritmética Modular (25 minutos)

- Video: “Modular arithmetic” en Khan Academy (10 min)
- Ejercicios prácticos: operaciones módulo (10 min)

- Aplicación en criptografía: ejemplos simples (5 min)

### **Fase 3: Aplicación Práctica (15 minutos)**

- Ejercicios avanzados en Khan Academy
- Simulación de proceso de cifrado moderno
- Discusión sobre aplicaciones reales

### **CIERRE (10 minutos)**

1. **Consolidación:** Diferencias entre criptografía antigua y moderna
2. **Reflexión:** Importancia de la matemática en la seguridad digital
3. **Proyección:** Futuro de la criptografía

### **V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende criptografía moderna	Explica conceptos de clave pública/privada	Prueba oral
Aplica aritmética modular	Resuelve correctamente operaciones módulo	Ejercicios prácticos
Relaciona conceptos	Vincula matemáticas con seguridad digital	Mapa conceptual

### **VI. RECURSOS:**

- Computadoras con internet
- Khan Academy
- Calculadoras
- Ejemplos de certificados digitales

**VII. TAREA:** Completar módulo de aritmética modular en Khan Academy y buscar ejemplos de criptografía en aplicaciones cotidianas.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

### FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Sherly Karen LLOSA TOVAR
- **Fecha:** Diciembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Comprendiendo la información digital: de Shannon a la codificación moderna”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Evalúa los resultados del proyecto	Comprende los principios fundamentales de la teoría de la información y aplica técnicas básicas de codificación de datos	- Teoría de Shannon - Entropía de información - Codificación binaria - Representación digital

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

##### INICIO (20 minutos)

1. **Motivación:** ¿Cómo se convierte una foto en números que entiende la computadora?
2. **Saberes previos:** ¿Qué saben sobre bits y bytes?
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Toda la información se puede representar en 0s y 1s?
4. **Propósito:** Exploraremos cómo se mide y codifica la información digital.

##### DESARROLLO (60 minutos)

##### Fase 1: Historia y Conceptos Básicos (20 minutos)

- Módulo “Information Theory” en Khan Academy
- Video: “Ancient information theory” (8 min)
- Lectura: “Claude Shannon and information” (12 min)

##### Fase 2: Teoría Moderna de la Información (25 minutos)

- Video: “Modern information theory” en Khan Academy (10 min)
- Concepto de entropía y medición de información (8 min)

- Ejercicios interactivos sobre bits de información (7 min)

### **Fase 3: Codificación de Datos (15 minutos)**

- Video: “Data encoding” en Khan Academy (7 min)
- Práctica: convertir texto a código binario (8 min)

### **CIERRE (10 minutos)**

1. **Síntesis:** ¿Qué es la información desde el punto de vista digital?
2. **Reflexión:** Importancia de la codificación en la tecnología actual
3. **Aplicación:** Ejemplos de codificación en la vida diaria

### **V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende teoría información	Define conceptos de entropía e información	Prueba escrita
Aplica codificación	Convierte datos a representación binaria	Ejercicio práctico
Usa herramientas digitales	Navega eficientemente en Khan Academy	Observación

### **VI. RECURSOS:**

- Computadoras con internet
- Khan Academy
- Tabla de códigos ASCII
- Ejemplos de archivos digitales

**VII. TAREA:** Investigar diferentes tipos de codificación (ASCII, Unicode) y practicar ejercicios en Khan Academy.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

### COMPRESIÓN Y TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DIGITAL

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa:** N° 34618 Remigio Morales Bermúdez
- **Grado y Sección:** 3° “A”
- **Área:** Educación para el Trabajo (EPT)
- **Duración:** 90 minutos
- **Docente:** Sherly Karen LLOSA TOVAR
- **Fecha:** Diciembre de 2022

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Optimizando la información: técnicas de compresión y transmisión eficiente”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Conocimientos
Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social	Aplica habilidades técnicas	Comprende y aplica principios de compresión de datos y analiza métodos de transmisión de información digital	- Algoritmos de compresión - Compresión con/sin pérdida - Protocolos de transmisión - Eficiencia en comunicaciones

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

##### INICIO (15 minutos)

1. **Motivación:** ¿Por qué un video de YouTube se carga más rápido que descargar el archivo completo?
2. **Saberes previos:** Recordar conceptos de codificación de la sesión anterior
3. **Conflicto cognitivo:** ¿Cómo enviar grandes cantidades de información rápidamente?
4. **Propósito:** Aprenderemos sobre compresión y transmisión eficiente de datos.

##### DESARROLLO (65 minutos)

###### Fase 1: Principios de Compresión (25 minutos)

- Módulo “Information compression” en Khan Academy
- Video: “Data compression basics” (10 min)
- Actividad interactiva: comparar archivos comprimidos y originales (15 min)

###### Fase 2: Tipos de Compresión (20 minutos)

- Explicación de compresión con pérdida vs sin pérdida (8 min)

- Ejemplos prácticos: ZIP, JPEG, MP3 (7 min)
- Ejercicios en Khan Academy sobre eficiencia (5 min)

### **Fase 3: Transmisión de Datos (20 minutos)**

- Video: “Data transmission” en Khan Academy (8 min)
- Simulación de envío de información por internet (7 min)
- Análisis de protocolos básicos de comunicación (5 min)

### **CIERRE (10 minutos)**

1. **Consolidación:** Relación entre compresión y velocidad de transmisión
2. **Reflexión:** Impacto de estas tecnologías en nuestra vida diaria
3. **Proyección:** Tendencias futuras en transmisión de datos

### **V. EVALUACIÓN:**

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Comprende compresión	Explica diferencias entre tipos de compresión	Cuadro comparativo
Analiza transmisión	Identifica factores que afectan velocidad	Análisis de casos
Integra conocimientos	Relaciona compresión, codificación y transmisión	Proyecto integrador

### **VI. RECURSOS:**

- Computadoras con internet
- Khan Academy
- Ejemplos de archivos de diferentes formatos
- Software de compresión

**VII. TAREA:** Crear un informe sobre la evolución de los métodos de compresión y completar ejercicios finales en Khan Academy.