



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM - Carazo)
UNAN Managua

2023: SEGUIREMOS AVANZANDO EN VICTORIAS EDUCATIVAS

MAESTRÍA EN METODOLOGÍA Y DIDÁCTICA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis para optar al grado de “Máster en Metodología y Didáctica para la Educación Superior”

“Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN-Managua, en el Primer Semestre del 2022”

Autor: Norlan Iván Zúniga Téllez

Tutor: D. Sc. César Augusto Arévalo Cuadra

Asesor: Dr. Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro

Jinotepe, Nicaragua Julio 2023

¡A la libertad por la Universidad!

Dedicatoria

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, y haberme dado salud para lograr mis objetivos. Con su inmensa bondad y sabiduría, he encontrado la fuerza para superar obstáculos y perseverar en la búsqueda del conocimiento.

A mi amada madre, Dulce María Téllez Matus

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por la semilla de superación que sembró en mí.

Siempre has sido mi guía, mi confidente y mi fuerza en los momentos más desafiantes. Gracias por alentarme a perseguir mis sueños y por recordarme que puedo lograr cualquier meta que me proponga. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable, y cada logro que alcanzo es también un tributo a tu amor y sacrificio.

A mi querida hija, Andrea Guadalupe Zuniga Lovo

Por su apoyo y por ser ella la inspiración para terminar este proyecto, mi razón de ser y mi mayor alegría, quiero agradecerte por iluminar mi vida con tu dulzura y tu inquebrantable fe en mí. Tú has sido mi más grande motivación para alcanzar esta meta, y cada esfuerzo invertido en este proceso ha sido con la esperanza de construir un mejor futuro para ti.

A los maestros

Por otra parte, agradezco a los maestros que tuve en cada uno de los módulos de la Maestría; sus aportes, sus conocimientos y sus experiencias fueron guías que ayudaron a delimitar mi tesis. Cada uno de ustedes dejó una huella imborrable en mi mente y corazón, guiándome hacia nuevas formas de pensar y abriendo horizontes en mi camino educativo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me apoyaron, comprendieron y animaron para seguir adelante con la realización de este trabajo:

quiero agradecer de forma explícita en primer lugar a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), casa de estudios superiores que abrió sus puertas para formarme desde la licenciatura.

Agradezco al doctor Gerardo Raúl Arévalo decano de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, quien me becó para iniciar esta maestría. Agradezco a mis compañeros Jairo Martin Gómez Palacio, quien amablemente me colaboraron en el procesamiento de datos estadísticos.

Al doctor Cesar Augusto Arévalo, Tutor de mi tesis, porque sin sus valiosas observaciones, sugerencias y aportes no hubiese sido posible llevar a término este trabajo.

Al doctor. Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro, Asesor de mi tesis, por su dedicación en la creación de los videos académicos para la implementación del modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación, orientación, persistencia, motivación, seguimiento y supervisión continua, que han sido fundamental para alcanzar este objetivo en mi vida, y ha inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad, calidad y rigor académico-científico

CARTA AVAL DEL TUTOR.

El proyecto de Tesis “Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para Mejorar Aprendizaje de la Lógica de Programación en la Carrera de Ingeniería en Sistema de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN – Managua, en el Primer Semestre 2022” presentado por el Licenciado Norlan Iván Zuniga Téllez, carné 05093415, como requisito para optar al Título de Maestro en Metodología y Didáctica para la Educación Superior, tercera cohorte plan de estudio 2015. Cumple con todos los requisitos necesarios e indispensables y con las formalidades solicitadas por el programa.

El trabajo tiene como propósito establecer un método que sirva como medio para implementar y desarrollar la metodología de Aula Invertida en la Lógica de Programación, componente esencial en el proceso de desarrollo académico y profesional de los Ingenieros en Sistema porque les sirve como medio y como instrumento para aprender a programar.

No es posible omitir la relevancia que tiene para estos profesionales este método de aportar y desarrollar conocimiento, porque programar para ellos es esencial; debido a que los requerimientos que ellos tienen les obliga a tener la flexibilidad necesaria para diseñar y modificar programas computacionales de diversos tipos y para diferentes menesteres.

Valioso se hace reconocer que el trabajo contribuye a implementar y diseminar la metodología en otros componentes, que brinden competencias oportunas, tanto en las carreras del departamento de ciencia de la tecnología y salud como en otros departamentos de la Facultad y de la Universidad. El trabajo del Licenciado Zuniga Téllez no solo es oportuno y pertinente también es pionero y muy útil tanto para que se continúen investigaciones en el tema como para que el u otros docentes continúen formándose y profesionalizándose. Finalmente es apropiado explicar que el trabajo desarrollo un sólido instrumental estadístico, metodológico y pedagógico y conto con un panel de expertos en diferentes áreas del conocimiento que contribuyeron con el trabajo.

Jinotepe Julio 20 del 2023.



D. Sc. César Augusto Arévalo Cuadra.
Profesor Titular FAREM Carazo UNAN MANAGUA
Tutor

Resumen

Con el objetivo de determinar el efecto del modelo pedagógico Aula Invertida en la mejora del aprendizaje de la lógica de programación a través del rendimiento académico de los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN-Managua, en el primer semestre del 2022, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y con enfoque cuantitativo. Fueron analizados los datos sobre rendimientos académicos, la variable independiente que es la implementación del modelo pedagógico aula invertida con la variable dependiente que es, aprendizaje de lógica de programación. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, pruebas de hipótesis, tales como Prueba T de Student y Prueba T de Wilcoxon, Pruebas de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y Shapiro-Wilk. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: Actualmente existe un 40.4% de aprendizaje sobresaliente después de la aplicación del aula invertida y un 17.3% de aprendizaje parcialmente superado antes de la aplicación del aula invertida, el 71.2% son del sexo masculino, el 59.6% provienen de la zona urbano, sus edades oscilan entre los 16 y los 19 años. El 51.9% de los estudiantes eligieron las grabaciones de los videos del docente, y el 48.1% consideraron que la explicación del ciclo For era el tema más interesante. Respecto a los videos acerca de los bucles de iteración aplicados en la fase de codificación, se promovió la práctica de programación en vivo (Live Coding) como una herramienta útil para enseñar a programar. Mediante el uso del aula invertida, los docentes pueden crear diferentes ambientes de aprendizaje, como el aprendizaje activo, el aprendizaje mixto, el aprendizaje colaborativo, los estudios de caso, el aprendizaje por proyecto, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, las conferencias magistrales y el aprendizaje centrado en el estudiante. Al aplicar la prueba de Wilcoxon, se obtuvo un valor de $p=0.000$, lo cual indica una significancia estadística. Se concluye que la aplicación del modelo pedagógico Aula Invertida tiene un efecto positivo en la mejora del rendimiento académico y del aprendizaje de la lógica de programación a un nivel de significancia del 5% en la unidad temática Estructuras de control cíclicas o repetitivas en el componente curricular de pensamiento computacional.

Palabras clave: aula invertida; aprendizaje de la lógica de programación; Prueba T de Wilcoxon; programación en vivo; rendimiento académico.

índice

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes.....	4
III.	Justificación.....	6
IV.	Planteamiento del Problema.....	9
V.	Objetivos.....	17
5.1.	Objetivo general:.....	17
5.2.	Objetivos específicos:.....	17
VI.	Marco Teórico.....	18
6.1.	Historia del Aula Invertida.....	18
6.2.	Conceptos fundamentales del aula invertida.....	21
6.3.	Pilares básicos del Aula Invertida (Flipped Classroom).....	26
6.3.1.	Ambiente flexible- Flexible Environment.....	26
6.3.2.	Cultura de aprendizaje-Learning Culture.....	27
6.3.3.	Contenido dirigido- Intentional Content.....	28
6.3.4.	Facilitador profesional- Professional Educator.....	28
6.4.	Ventajas de la aplicación del modelo Aula Invertida.....	29
6.5.	Eficacia del modelo aula invertida.....	30
6.5.1.	Voces críticas-desventajas.....	33
6.6.	Pautas para elaborar una clase con la metodología Aula Invertida (Flipped Classroom).34	
6.6.1	Diagnostico.....	35
6.6.2.	Diseño.....	36
6.6.3.	Videos educativos.....	37
6.6.4.	Videos educativos. Material elaborado por otros docentes.....	37
6.6.5.	Videos educativos. Material elaborado por el propio docente.....	39
6.7.	Las etapas en la elaboración del vídeo.....	39
6.7.1	Planificar la lección.....	40

6.7.2.	Grabar el vídeo	40
6.7.3.	Editar el vídeo	41
6.7.4.	Publicar el vídeo.....	41
6.8.	Programación de computadoras	42
6.8.1	Programación estructurada	44
6.8.2.	Diseño descendente (top-down).....	44
6.8.3.	Estructuras de datos	44
6.8.4.	Programación modular	44
6.8.5.	Estructuras de control y su clasificación	45
6.8.6.	Lógica de programación.....	45
6.9.	Teorema de Bohm y Jacopini	46
6.10.	Estructuras de control	46
6.10.1.	Estructura de control secuencial	46
6.10.2.	Estructura de control selectiva o alternativa.....	47
6.10.3.	Estructura de control repetitiva o de iteración condicionada	49
6.11.	Resolución de problemas por computadoras	52
6.11.1.	Fase de resolución del problema.....	52
6.11.1.1.	Definición del problema	52
6.11.1.2.	Análisis del problema.....	53
6.11.1.3.	Diseño del algoritmo	54
6.11.1.4.	Codificación.....	56
6.11.1.4.1.	Programación en vivo (Live Coding)	56
6.12.	Herramientas de programación	56
6.12.1.	Diagrama de flujo	57
6.12.2.	Diagrama Nassi-Schneiderman	58
6.12.3.	Pseudocódigo.....	59

6.13. Implementación del modelo pedagógico aula invertida en el mejoramiento del aprendizaje de la lógica de programación con el uso de las fases diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While).	60
6.13.1. Los ciclos, según su estructura general, se dividen en:	62
6.13.2. Según su mecanismo de control, los ciclos se clasifican en:	63
6.13.2.1. Ciclos controlados por contador.....	63
6.13.2.2. Ciclos controlados por centinela	63
6.13.2.3. Ciclos controlados por tarea	63
6.14. Paquete didáctico: consta de múltiples medios de aprendizaje (como videos académicos grabado por el docente sobre las estructuras de control de iteración, figuras, enlaces(links) para observar los videos, textos, guías metodológicas) y es ideal para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación	64
6.15. Prueba T de Wilcoxon	71
VII. Hipótesis de Investigación	72
VIII. Diseño Metodológico.....	73
8.1. Tipo de investigación.....	73
8.2. Población, Muestra.....	75
8.2.1. Población.....	75
8.2.2. Muestra	75
8.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	75
8.3.1. Técnica.....	75
8.3.2. Instrumento	75
8.3.3. Validación.....	76
8.3.4. Confiabilidad.....	76
8.4. Procedimiento	77
8.5. Aspectos éticos	77
IX. Resultados.....	78

9.1. Análisis Descriptivos(univariados)	78
9.2. Características de los estudiantes en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM Carazo	80
9.3. Análisis Descriptivos (bivariados Y respuesta Múltiple)	91
X. Discusión	107
10.1 Hallazgos principales de la presente de Investigación	107
XI. Conclusiones	116
XII. Recomendaciones	119
XIII. Bibliografía	120
XIV. Anexos	125

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1 “Que es y no es la Enseñanza Invertida”	22
Tabla 2 Escalas de Rango en la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida, Para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación	76
Tabla 3 Estadísticas de Fiabilidad Entre las Dos Variables de Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida y Aprendizaje de Lógica de Programación	77
Tabla 4 Variación en Calificaciones del Aprendizaje por Competencias	78
Tabla 5 Temas Abordados más Interesantes	91
Tabla 6: Tabla Cruzada de las Variables "Sexo" y "Temas Abordados" a partir de la Nueva Metodología	93
Tabla 7: Tabla Cruzada de las Variables "Edad" y " Sistema de Aprendizaje " Para el Pensamiento Computacional del Próximo Curso.	95
Tabla 8: Tabla Cruzada de las Variables "Edad" y " Aplicación de Mensajería Instantánea " que Utiliza el Docente Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida Basada en la Edad de los Estudiantes.	97
Tabla 9: Tabla Cruzada de las Variables "Departamento" y " Servicio se Conecta a Internet " Para Ver los Videos y el Material de Actividades Independientes que se Encuentran en la Plataforma.	99
Tabla 10: Tabla Cruzada de las Variables "Departamento" y " Formato de Recursos Educativos " que los Estudiantes Consideran que les Ayuda a Aprender Mejor.	101
Tabla 11: Tabla Cruzada de las Variables " Sexo " y " Plataformas de Enseñanzas y Aprendizajes " donde el Docente Comparte Contenidos y Documentación para la Clase.	103
Tabla 12: Tabla Cruzada de las Variables " Procedencia " y " Herramientas sobre Almacenamientos en la Nube " que el Docente Utiliza para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida.	105
Tabla 13 Pruebas de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.....	113
Tabla 14 Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	114
Tabla 15 Estadísticos de prueba ^a	114

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1 Taxonomía de Bloom. Habilidades de Pensamiento 1956 -----	24
Figura 2 Taxonomía de Bloom. Habilidades de Pensamiento 2001 -----	24
Figura 3 Taxonomía de Bloom y la Clase Invertida -----	25
Figura 4 Estructura de Control Secuencial -----	47
Figura 5 Estructuras Selectivas Simples -----	47
Figura 6 Estructuras Selectivas Dobles -----	48
Figura 7 Estructuras Selectivas Múltiples -----	49
Figura 8 Estructura de Control Repetitiva Mientras (While)-----	50
Figura 9 Estructura de Control Repetitiva Hacer Mientras(Do While) -----	50
Figura 10 Estructura de Control Repetitiva Desde (For) -----	51
Figura 11 Fase de Resolución del Problema -----	52
Figura 12 Análisis del Problema-----	53
Figura 13 Símbolos Gráficos más Utilizados Para Dibujar Diagramas de Flujo de Algoritmos-----	58
Figura 14 Diagrama Nassi-Schneiderman -----	59
Figura 15 Video Académico Acerca de la Introducción del Ciclo For Controlado por Contador -----	64
Figura 16 Video Académico Sobre el Cálculo de la factorial con el Ciclo For -----	65
Figura 17 Video Académico Acerca Temas Avanzados Sobre el Ciclo For -----	66
Figura 18 Video Académico Sobre Explicación de los Ciclos While y Do While. -----	67
Figura 19 -----	68
Figura 20 Variación en Calificaciones del Aprendizaje por Competencias -----	79
Figura 21 Edad del Entrevistado-----	80
Figura 22 Sexo del Entrevistado -----	81
Figura 23 Procedencia del Entrevistado-----	81
Figura 24 Departamento Donde Vive el Entrevistado-----	82
Figura 25 A través de que Medio Visualiza los Videos Realizados Como Material Didáctico de la Clase. -----	82
Figura 26 Mediante qué Servicio se Conecta a Internet Para Ver los Videos y el Material de Actividades Independientes que Están en la Plataforma. -----	83
Figura 27 Qué Tipo de Herramientas Sobre Almacenamientos en la Nube el Docente Utiliza Para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida-----	83
Figura 28 Qué Tipo de Aplicación de Mensajería Instantánea el Docente Utiliza Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida-----	84
Figura 29 Mediante que Plataformas de Enseñanzas y Aprendizajes el Docente Comparte Contenidos y Documentación Para la Clase -----	84
Figura 30 Si te Dieran la Posibilidad de Elegir un Sistema de Aprendizaje Para el Pensamiento Computacional del Próximo Curso ¿Cuál Elegirías?-----	85
Figura 31 El Material Audiovisual Fue Útil Para Mi Aprendizaje -----	85
Figura 32 Me Sentí Mejor Preparado al Llegar a la Clase Usando el Material Audiovisual en Línea. -----	86
Figura 33 Durante las Clases Presencial Participé en Acuerdos, Discusiones y Análisis.-----	86
Figura 34 Me es de Mayor Utilidad Tener Previamente a Disposición el Material del Curso en Línea. -----	87
Figura 35 Con qué Formato de Recursos Educativos Opinas que Aprendes Mejor.-----	87
Figura 36 En qué Tipo de Ambiente de Aprendizaje Opinas que Aprendes Más-----	88
Figura 37 Calidad Visual de los Videos. -----	88
Figura 38 Claridad y Volumen del Audio en los Videos -----	89
Figura 39 El tiempo de Duración de los Videos Fue Suficiente Para Abordar la Temática y Aclarar sus Particularidades -----	89
Figura 40 El Peso de los Videos Resulta Muy Manejable Para la Información que Contiene y Trasmite -----	90
Figura 41 Temas Abordados Más Interesantes-----	92

Figura 42 <i>Temas Abordados Más Interesantes por Sexo</i> -----	93
Figura 43 <i>Posibilidad de Elegir un Sistema de Aprendizaje Para Pensamiento Computacional Por Edad de Cada Estudiante</i> -----	95
Figura 44 <i>Que Tipo de Aplicación de Mensajería Instantánea el Docente Utiliza Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida por Edad de Cada Estudiante</i> -----	98
Figura 45 <i>Mediante qué Servicio se Conecta a Internet Para Ver los Videos y el Material de Actividades Independientes que Están en la Plataforma Por Departamento Donde Viven los Estudiantes</i> -----	100
Figura 46 <i>Con Que Formato de Recursos Educativos Opinas que Aprendes Mejor por Departamento Donde Viven los Estudiantes</i> -----	102
Figura 47 <i>Mediante que Plataforma de Enseñanzas y Aprendizaje el Docente Comparte Contenidos y Documentación Para la Clase por Sexo de cada Estudiante</i> -----	104
Figura 48 <i>Que Tipo de Herramientas Sobre Almacenamiento en la Nube el Docente Utiliza Para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida por Procedencia de Cada Estudiante</i> -----	106

I. Introducción

La lógica de programación es una habilidad fundamental en el mundo de la tecnología y la informática. Sin embargo, muchas veces su aprendizaje resulta complejo para los estudiantes, especialmente si se enfrentan a una enseñanza tradicional donde la teoría se presenta en clase y se aplican ejercicios en casa. El modelo pedagógico Aula Invertida o flipped classroom, propone una metodología diferente, donde los estudiantes acceden a los contenidos teóricos y prácticos en casa y en clase se realizan actividades prácticas y se profundiza en el aprendizaje.

El modelo pedagógico de aula invertida es una metodología que ha cobrado gran relevancia en los últimos años, enfocada en el aprendizaje activo del estudiante, en lugar del aprendizaje pasivo, que se da en la enseñanza tradicional. Sin embargo, implementar esta metodología puede presentar algunos desafíos para los educadores, especialmente aquellos que no están familiarizados con ella. El objetivo de este trabajo es exponer las pautas generales a tener en cuenta para implementar el modelo pedagógico aula invertida, de manera que se garantice el éxito en su aplicación y su efectividad.

La lógica de programación constituye un pilar fundamental en el desarrollo de habilidades de programación y resolución de problemas. Sin embargo, muchos estudiantes enfrentan dificultades para comprender los conceptos abstractos y las estructuras de control de iteración, que son fundamentales para el diseño eficiente de algoritmos. La implementación del modelo pedagógico aula invertida, combinado con el enfoque específico en las fases de diseño del algoritmo y codificación, tiene el potencial de abordar estas dificultades y mejorar el proceso de aprendizaje.

En la actualidad, la educación se encuentra inmersa en un entorno cada vez más digitalizado. En este contexto, es esencial explorar enfoques pedagógicos innovadores que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje de disciplinas fundamentales como la lógica de programación. El modelo del aula invertida surge como una estrategia competente, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos previos antes de las clases presenciales, Por lo tanto, esta

investigación examino cómo la implementación del modelo pedagógico del aula invertida, puede contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la lógica de programación, centrándose en las fases de diseño del algoritmo y codificación mediante el uso de las estructuras de control de iteración (For, While, Do While). En la fase de codificación del algoritmo, se lleva a cabo la programación en vivo (Live Coding), donde el docente programador realiza la codificación en tiempo real mientras explica lo que se está haciendo. Se permite a los estudiantes observar el proceso de codificación y formular preguntas, lo cual resulta valioso para comprender cómo se desarrolla el código y la resolución de problemas en el entorno real.

En los videos grabados en clases se presentan ejemplos de código en vivo (Live Coding) que posibilitan la visualización de la aplicación en tiempo real de las estructuras de iteración. Este proceso puede ser seguido paso a paso, lo que contribuye a la facilitación de la comprensión y la asimilación del material. Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la implementación de este enfoque en un entorno educativo, con el propósito de evaluar su impacto en la comprensión y el estudio de los conceptos de programación. Además, se realiza una detallada exposición del funcionamiento de los programas en la pantalla.

El proceso de aplicación comprenderá aspectos diferentes como: la planificación adecuada, la selección de recursos didácticos, la gestión del tiempo y la evaluación del aprendizaje, entre otros. Con este propósito, se busca proporcionar una guía útil y práctica para todos aquellos educadores interesados en implementar esta metodología y lograr así un mayor rendimiento y compromiso por parte de sus estudiantes. El proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior, es un tema de constante análisis y búsqueda de innovaciones que permitan mejorar la calidad educativa. Una de las alternativas que se han propuesto es el modelo pedagógico conocido como "aula invertida", el cual busca fomentar la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje, promoviendo el trabajo autónomo y la resolución de problemas de manera colaborativa. Este trabajo de tesis se basa en el análisis de datos obtenidos mediante gráficos estadísticos univariados y bivariados.

Estos gráficos permitirán visualizar y describir de manera objetiva la percepción de los estudiantes hacia el modelo de aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación. La programación de computadoras, en particular, constituye una base sólida para el desarrollo de competencias en el ámbito de la informática. Como herramienta fundamental para el avance de habilidades cognitivas. En la era actual de la información, el pensamiento computacional se ha convertido en una destreza fundamental para los estudiantes. Comprender los conceptos lógicos y adquirir prácticas de programación son elementos clave para desenvolverse eficientemente en un entorno digital. En este sentido, el objetivo de este estudio es comprobar el efecto que tiene el modelo pedagógico aula invertida en el aprendizaje de la lógica de programación de los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en la asignatura de pensamiento computacional durante el año 2022.

Para ello, se realizará una comparación del rendimiento académico de los estudiantes que reciben la enseñanza a través del modelo pedagógico aula invertida y aquellos que reciben la enseñanza de manera tradicional. Los resultados de este estudio pueden proporcionar información valiosa sobre la eficacia de esta estrategia de enseñanza en el aprendizaje de la lógica de programación y su posible implementación en otros contextos educativos. El rendimiento académico del estudiantado universitario constituye un factor imprescindible en el abordaje del tema de la calidad de la educación superior, debido a que es un indicador que permite una aproximación a la realidad educativa. (Díaz Peio et al, 2002).

En lo que a calidad de la educación superior se refiere, y partiendo de los distintos cuestionamientos que se le hacen al sector público en cuanto a la relación costo–beneficio social, ha despertado en las autoridades universitarias un interés particular por los resultados académicos de los estudiantes; cuyo estudio y análisis constituyen herramientas sólidas para construir indicadores que orienten la toma de decisiones en la formación superior. A las instituciones educativas le resulta fundamental contar con información sobre los procesos que se llevan a cabo en sus instalaciones sean éstas de carácter administrativo como académico. En el ámbito académico una de las informaciones más importantes es el rendimiento académico, el cual le ayuda a medir la calidad de la enseñanza que se brinda.

II. Antecedentes.

En Colombia, Cano & García (2016) con la investigación denominada “Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la amazonia; una sistematización de experiencias”, cuyo objetivo, fue analizar la implementación del aula invertida utilizando Moodle como plataforma web en el curso de Lógica y Algoritmos; su muestra fue de 38 estudiantes del curso de lógica y algoritmos instrumentos el cuestionario y la entrevista, su tipo de investigación fue IAP, que es sinónimo de decir investigación, acción y participación obteniendo como resultado el protagonismo de los estudiantes en relación a los aprendizajes, quienes prefieren practicar los algoritmos dentro del aula con apoyo del docente, en vez de recibir únicamente conceptos teóricos dentro del aula, concluyendo así que el modelo de aula invertida, permite que el estudiante valorar mucho más la hora de clase en aula pues allí se reforzarán los conocimientos adquiridos en casa.

En Lima, Sánchez (2017) , con la investigación denominada “Programa “Aprender jugando” en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú, Los Olivos - 2017”, cuyo objetivo, fue verificar cómo el programa “Aprender jugando” influye en el desarrollo del aprendizaje de la lógica algorítmica en los algoritmos; su muestra fue elegida de forma no probabilística alcanzo ser de 52 estudiantes, utilizando como instrumento la observación, su tipo de investigación utilizada es cuasi-experimental, teniendo un grupo experimental de 30 estudiantes y otro grupo control de 22 estudiantes, generando un resultado positivo del programa denominado “Aprender Jugando” sobre los procesos de desarrollo de los algoritmos como son: el análisis, diseño y aprendizaje de los algoritmos, concluyendo que el aprendizaje del análisis, diseño y verificación de los algoritmos del grupo experimental obtuvo excelentes resultados.

Bertolotti (2018) realiza una tesis relacionada a la influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de una universidad de Lima en una asignatura en particular. Se desarrolló en modelo cuasi-experimental, teniendo grupos aleatoriamente formados, de 22 alumnos cada uno, para el curso de Introducción a la Programación. Se realizó a ambos grupos pre-test, cuestionarios de evaluación, cuestionarios tipo Likert de elaboración propia para evaluar las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. Los cuales fueron de elaboración propia y validados por expertos. Luego al final del semestre se aplicó post-test. Se aplicaron pruebas realizaron las pruebas no paramétricas de Wilcoxon y U Mann-Whitney, considerando un margen de error inferior al 5% (0.05). Cuyos resultados fueron que había mejoría en el aprendizaje por competencias con el uso de método de aprendizaje invertido.

En Nicaragua, González et al (2019), con la investigación denominada “Aula invertida como estrategia de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales, en el contenido medio ambiente y recursos naturales. Cuyo objetivo, fue diseñar una unidad didáctica con la aplicación de la estrategia aula invertida el uso de aula invertida en la enseñanza con la unidad de medio ambiente y recursos naturales”, se resalta que parte de los buenos resultados en un proceso de enseñanza y aprendizaje, radica en la forma de organizar las actividades estudiantiles. Este aspecto en nuestra propuesta didáctica se ve reflejado en toda su estructura. Iniciando con diversas fases dentro de los aprendizajes estudiantiles, teniendo en cuenta el contexto en donde se desarrollan y las experiencias que estos tienen al usar herramientas tecnológicas y diversas aplicaciones para celulares, tabletas, computadoras y el uso creativo de videos instruccionales educativos.

III. Justificación.

Uno de los mayores problemas en el aprendizaje de la lógica de programación es que el estudiante se ingresa directamente a la fase de codificación, sin pasar por la fase del diseño del algoritmo. Esta fase es de vital importancia, ya que el algoritmo es independiente de cualquier lenguaje de programación y puede ser escrito en cualquier lenguaje, siempre que se maneje la sintaxis y semántica del mismo. El diseño del algoritmo establece las bases para un desarrollo exitoso del software. En esta etapa se establece la estructura lógica y la forma en que el algoritmo abordará el problema.

El rendimiento académico sigue siendo un indicador prioritario en la calidad educativa de la educación superior; al fin y al cabo, los esfuerzos de las universidades se evidencian, prioritariamente, en los resultados académicos de sus estudiantes, en el nivel de promoción y graduación. Una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje lo constituye el proceso de investigación, monitoreo y sistematización del rendimiento académico, pero no dispone de un sistema de registro cualitativo o cuantitativo de los factores que permitan determinar el comportamiento de este indicador.

Esto implica identificar los pasos necesarios para llegar a la solución deseada, definir las reglas y condiciones, y establecer la secuencia adecuada de instrucciones. Un diseño sólido y bien planificado garantiza una solución adecuada, eficiente y mantenible, y también ayuda a prevenir errores y fallos costosos en etapas posteriores del desarrollo. Por otra parte, la fase de codificación del algoritmo involucra la escritura del código fuente que implementa las instrucciones y la lógica del algoritmo en un lenguaje de programación específico. Se realizan pruebas, se depuran errores y se optimiza el código para garantizar su correcto funcionamiento y rendimiento.

La codificación efectiva de algoritmos puede impulsar la programación en vivo (Live Coding), como una estrategia más positiva. Además, la educación está evolucionando hacia métodos más interactivos y basados en proyectos. La oportunidad de aprender a través de la práctica, brindada por el código en vivo, se ajusta de manera idónea a estas tendencias, lo que puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con el proceso de aprendizaje.

El campo de la educación ha experimentado cambios significativos en los últimos años, especialmente con el advenimiento de nuevas tecnologías y la creciente importancia de la programación en diversos ámbitos profesionales. La lógica de programación es fundamental para comprender los conceptos y las estructuras necesarias para desarrollar soluciones tecnológicas eficientes. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran dificultades para adquirir estas habilidades debido a las metodologías tradicionales de enseñanza, que a menudo no se adaptan a las necesidades y preferencias de los estudiantes actuales.

En este contexto, la implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida se presenta como una alternativa prometedora para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación. Este enfoque pedagógico propone invertir el proceso de enseñanza tradicional, donde los estudiantes adquieren los conceptos básicos en casa a través de recursos audiovisuales y otras fuentes de aprendizaje, y luego participan en actividades prácticas y colaborativas en el aula.

La presente investigación implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación es viable, pues se dispone de los recursos económicos, humanos y de fuentes de información necesarios para llevarla a cabo

En el aspecto social, un buen aprendizaje de la lógica de programación de los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en el componente curricular pensamiento computacional de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en el primer semestre del 2022, puede proporcionar beneficios como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad, el pensamiento innovador y el empoderamiento digital. Estas habilidades pueden tener un impacto positivo en la vida de los alumnos y en la sociedad en general.

El estudio sobre la implementación del modelo pedagógico de aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación presenta beneficios metodológicos tales como un enfoque centrado en el estudiante, interacción activa en el aula, aprendizaje colaborativo, atención individualizada y el uso de recursos multimedia y evaluación formativa. La combinación de estos elementos contribuye a un aprendizaje más efectivo, participativo y personalizado, y puede potenciar el desarrollo de habilidades en lógica de programación en los estudiantes.

En el aspecto disciplinario, el estudio sobre la implementación del modelo pedagógico de aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación puede ofrecer beneficios significativos, incluyendo la profundización de conocimientos, el progreso de destrezas de investigación, el pensamiento crítico y análisis, la contribución al discernimiento existente y el avance de habilidades de comunicación en los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en el componente curricular pensamiento computacional de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en el primer semestre del 2022. Estos beneficios pueden ser valiosos para el desarrollo profesional y académico en el campo de la educación y la programación. Se promueve la innovación educativa y se adoptan nuevas estrategias pedagógicas.

La lógica de programación tiene tres elementos primordiales: creatividad, lógica y razonamiento. Con ello, cualquier persona puede ser capaz de programar. El ser humano por naturaleza es creativo, puede encontrar más de una solución a un problema que se le presente, a su vez se tiene una lógica; es decir, es el orden en que se lleva a cabo cualquier actividad mental, y el razonamiento que es la capacidad para resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente. (UNITEC, 2022)

IV. Planteamiento del Problema

Para observar la gravedad del problema del “aprendizaje de la lógica programación “actualmente a nivel mundial se señala que 20 países, incluyendo Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Inglaterra, Irlanda, Italia, Lituania, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Polonia y Turquía. revela que 12 de los 20 países encuestados ya tienen la programación como parte de sus currículos (Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Grecia, Inglaterra, Irlanda, Italia, Lituania, Polonia, Portugal) y que otros 7 planean integrarlo. La excepción es Noruega que, sin embargo, tiene una asignatura llamada “Tecnología en la Práctica”, en la que se permite a los profesores enseñar programación en forma individual si es que lo desean. (Jara & Hepp, 2016).

La mayoría de estos países, tengan o no ya implementada la programación en sus currículums, consideran que es muy importante desarrollar esta competencia, porque además de tener valor en sí misma, contribuiría con las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de los estudiantes. Asimismo, la mitad de los países considera que desarrollar esta competencia, es vital para atraer más estudiantes hacia carreras de computación y promover la empleabilidad en el sector tecnológico.

Casi todos los países que ya han integrado la programación en sus sistemas escolares lo hacen a través de un curso especial de informática o tecnología de la información, aunque hay variación de la porción de este currículum que ocupa el desarrollo de esta disciplina. La mayor parte de estos países consideran la programación a nivel de secundaria y muy pocos desde primaria. En general, la obligatoriedad de esta materia está reservada para los niveles más altos de escolaridad siendo algo opcional en el resto de los niveles, especialmente en primaria. El único país que ha establecido la enseñanza de computación como obligatoria desde primaria es Inglaterra, llegando a integrar la computación en su currículo de K-12 suele ser tomado por muchos como un ejemplo a seguir, tanto por la radicalidad del cambio, como por la articulación de distintos actores de la sociedad civil –académicos e industrias del ámbito tecnológico– con las escuelas, sus docentes y las políticas impulsadas por las autoridades (Brown et al, 2013).

Inglaterra

Cuenta con un curso de informática desde los años 80's cuando se enseñaba a programar en BASIC, pero en la década siguiente su currículum se orientó principalmente hacia el uso de las herramientas de Office. Sin embargo, desde mediados de los 90's algunos comenzaron a plantear que ese enfoque no estaba dando los resultados esperados (Stevenson Committee, 1997). Una década más tarde, la situación seguía sin cambios, aún cuando voces desde la educación, la industria y el gobierno mostraban creciente insatisfacción frente a la forma en que se estaba abordando el tema. (Anderiesz , 2014).

Israel

Este país tiene una larga tradición en la enseñanza de la programación y ciencias de la computación. Desde los años 70's el currículum de secundaria contaba con un curso optativo donde se enseña programación en lenguaje BASIC, el que incorporó programación en LOGO y uso de aplicaciones generales en los 80's. A comienzos de los 90's el Ministerio de Educación formó un comité para repensar este curso, el que fue reformulado para centrarse en los conceptos fundamentales de ciencias de la computación y en el desarrollo del pensamiento algorítmico donde la programación es vista como “la manera de hacer que los computadores ejecuten los algoritmos” (Gal-Ezer, 1995, pág. 4) A lo largo de la década siguiente este nuevo currículum fue gradualmente implementado en las escuelas secundarias. El año 2000 el Ministerio creó el Centro Nacional para Profesores de Ciencias de la Computación (Machshava), organización dedicada a formar y acompañar el desarrollo profesional de los docentes de esta disciplina.

Nueva Zelanda

A mediados de los años 70's, Nueva Zelanda introdujo la enseñanza de programación como parte de un curso de matemática aplicada al final de la secundaria especializada, lo que duró hasta mediados de los 80's, cuando se creó un curso de tecnología para estudiar en forma práctica una diversidad de temas de índole tecnológica –desde alimentaria a digital– lo que dejó a la

programación inmersa en un currículum mucho más amplio y sin espacio propio. En 2009 el Ministerio de Educación convocó a un panel de expertos con representantes de la industria, las universidades y las escuelas secundarias para revisar la enseñanza de tecnología. Las recomendaciones de este panel se tradujeron en un nuevo currículum para esta área a partir de 2011. Este nuevo currículum estableció cursos especiales electivos en los últimos años de la secundaria para la enseñanza de las tecnologías digitales que incluyen explícitamente la programación y las ciencias de la computación (Bell et al, 2010).

En América Latina, los países que sobresalieron en el proceso de enseñanza aprendizaje de la lógica de programación y ciencias de la computación fueron Chile, Uruguay, Usa y Costa Rica.

Chile

Como parte de su política nacional de integración de TIC al sistema escolar, ENLACES, desde comienzos de los 90's el Ministerio de Educación de este país ha estado fundamentalmente enfocado en usar la tecnología, apoyar la enseñanza de las diferentes materias en forma transversal en el currículum de primaria y secundaria, así como en desarrollar habilidades digitales de gestión de información en Internet. Sin perjuicio de lo anterior, en los últimos años Chile ha promovido las habilidades de programación a través de talleres extra programáticos de robótica en escuelas secundarias. Estos talleres, sin embargo, tienen un alcance limitado, pues cubren anualmente a cerca del 25% de las escuelas secundarias y dentro de estas, solo a grupos de estudiantes interesados y durante el año en que reciben apoyo explícito desde el ministerio, por lo que no necesariamente alcanzan a constituir una oferta permanente para los estudiantes.

Uruguay

Uruguay fue el primer país del mundo en entregar una laptop a cada estudiante de primaria y secundaria con el propósito estratégico de mejorar la calidad educativa en un marco de equidad. Como parte de esta política, iniciada en 2007 y denominada PLAN CEIBAL, Uruguay desarrolla una serie de iniciativas complementarias para aprovechar esta infraestructura para el aprendizaje de los estudiantes, siendo una de estas los Laboratorios de Tecnologías Digitales (LabTeD). Los

LabTeD son talleres extra programáticos que se realizan en cerca de la mitad de las escuelas secundarias y donde los estudiantes interesados realizan proyectos que tiene como resultado final el diseño y construcción de algún artefacto tecnológico de hardware y/o software basados en programación, robótica y sensores. Se espera que fruto de estas actividades, los estudiantes desarrollen competencias de orden superior como creatividad, colaboración y pensamiento crítico, entre otras. Asimismo, Ceibal promueve que estos LabTeD formen parte del currículum de los cursos de informática existentes en secundaria desde los años 90's y que hasta ahora han estado muy centrados en ofimática (Jara, 2016)

Estados Unidos

A comienzos del año 2016, el presidente Obama lanzó la iniciativa Computer Science For All (CS for All), con el objetivo de empoderar a todos los estudiantes de K-12 para aprender computación y estar equipados con las habilidades del pensamiento computacional que les permitan ser creadores en la economía digital y ciudadanos activos en un mundo empujado por la tecnología. De acuerdo con la declaración de esta iniciativa, la ciencia de la computación es una nueva habilidad básica necesaria para aprovechar las oportunidades económicas y promover la movilidad social. CS for All es la primera iniciativa federal que da realce estratégico a la enseñanza de la computación en el sistema educativo americano. Se inyectarán recursos a los estados y distritos escolares para capacitar profesores, elaborar material instruccional y forjar alianzas estratégicas con empresas, medios, fundaciones, así como otras organizaciones de la sociedad civil y profesionales interesados en colaborar, de manera de expandir el aprendizaje de esta disciplina en las escuelas. Asimismo, la iniciativa apoyará a instituciones que han venido desarrollando programas de apoyo a la enseñanza de la computación en secundaria desde mucho antes, como es el caso de National Science Foundation (NSF).

Asimismo, importantes empresas de tecnología –como Google, Microsoft y BritishTelecom– comenzaron a promover la formación de docentes, agente clave de este tipo de transformaciones. Finalmente, el Departamento de Educación estableció que el nuevo currículum, cuyos objetivos específicos se plasmaron en nuevos programas de estudios, debía implementarse en todas las escuelas inglesas a partir de 2014 (Cobo, 2014), el objetivo principal del nuevo currículum inglés es equipar a los estudiantes para usar el pensamiento computacional y la creatividad para entender y cambiar el mundo; así como utilizar la tecnología para crear programas, sistemas y contenidos y convertirse en alfabetizados digitales en un nivel adecuado para el mundo del futuro.

Costa Rica

Costa Rica fue el primer país Latinoamericano en lanzar una política nacional de incorporación de las TIC a las escuelas en la segunda mitad de los 80's, el Programa Nacional de Informática Educativa (PRONIE), el que está inspirado en la visión de que las tecnologías pueden contribuir al desarrollo cognitivo de los estudiantes, en particular, que la programación puede ser un poderoso medio para desarrollar la capacidad de resolución de problemas y razonamiento lógico en los niños. Luego de casi tres décadas de gradual crecimiento, hoy la mayor parte de las escuelas primarias y secundarias urbanas de este país cuentan con un curso de informática educativa con clases semanales en el laboratorio de computación en las que los estudiantes trabajan proyectos –temáticamente vinculados con el currículum escolar– que conducen a productos de programación (inicialmente utilizaban el lenguaje LOGO, actualmente usan Scratch). Si bien este curso de informática educativa es obligatorio, su evaluación no se considera en las calificaciones de los estudiantes (Muñoz et al, 2014). Actualmente, la Fundación Omar Dengo, responsable del PRONIE, está proponiendo modificar el currículum de este curso para incluir contenidos propios de las ciencias de la computación, pensamiento computacional, robótica y makers.

En Nicaragua en 2016, La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) inició el Programa CS50x.ni, un espacio académico para el aprendizaje dinámico de múltiples lenguajes de programación, basado en el curso de CS50x.ni, que se imparte en la Universidad de Harvard; dicho curso se materializó en Nicaragua gracias a la articulación de la UNI, la Universidad de Harvard y Fundación UNO, CS50x.ni. Su implementación ha avanzado mucho, se cuentan por decenas los estudiantes que aprenden programación en Nicaragua usando este sistema, con el objetivo de seguir desarrollando las habilidades que brindan las herramientas de programación, en el mes de febrero del 2021 se inició un nuevo proyecto piloto llamado Code-Kids; iniciativa que pretende crear una metodología de enseñanza de programación en niños de 5to y 6to grado de primaria

Se determinó que era importante proporcionar a los estudiantes que ingresan al proyecto CS50x.ni una base sólida sobre lógica. Como resultado, surgió la idea del programa Code-Kids, el cual enseña lógica de programación a los niños antes de entrar a estudiar en CS50x.ni. En este Curso se enseña el lenguaje de programación Scratch, desarrollado por el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts por sus siglas en inglés), que utiliza bloques arrastrables para programar en lugar de código escrito, funcionando como un rompecabezas. (UNI, 2021a)

Este proyecto ha sido considerado como exitoso, debido a que se observó el desarrollo de la lógica de programación en los niños. En un principio se pensaba que era complicado o muy difícil, es notable que, a pesar de su corta edad, los niños han captado el uso de la tecnología con facilidad, tornando más sencillo su aprendizaje. Durante un período de 9 meses, se trabajó en conjunto con los estudiantes de CS50x.ni en la UNI y se ha logrado ver el fruto del cambio en el aprendizaje debido a la transformación didáctica implementada.

Esta iniciativa es un primer paso, que como país se debe de dar para el inicio de la enseñanza de la programación a edad temprana, un proceso que otros países han comprendido que es importante y ya lo hacen, lo que fomenta una generación de estudiantes formados con una herramientas que el mercado y el mundo está demandando cada día más, porque perfectamente un nicaragüense que se haya formado en programación en el país, puede ir a trabajar al Campus de Microsoft en Redmond, pero es necesario entender que la programación no solamente es la escritura de variables y cientos de líneas de códigos, sino también la aplicación de la lógica de programación, que se debe de practicar y fomentar a temprana edad en este tipo de espacios. (UNI, 2021b)

Dos mil quinientos estudiantes nicaragüenses acceden a la Plataforma Internacional Code, herramienta pedagogía digital que, mediante juegos, resolución de problemas, así como neurociencia, fortalece la capacidad de respuesta y programación en línea, los estudiantes participantes aprenden a ejecutar comandos, programar, resolver problemas digitales y ofrecer soluciones desde las computadoras, utilizadas en las aulas móviles habilitadas en las escuelas públicas de Nicaragua. (UNI, 2021c).

En el caso UNAN-Managua, en el año 2023, se inició una capacitación sobre la estrategia “aprendo a programar, programo para aprender y emprender”. Con el objetivo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la lógica de programación. Durante la capacitación, se adquirieron nuevos conocimientos que serán replicados por 48 docentes pedagogos a otros asesores en todo el país. La programación en Scratch será incorporada en la asignatura "Aprender, emprender, Prosperar", la cual será implementada en colegios del país a partir de septiembre por el Mined, sobre la capacitación de los asesores pedagógicos, se detalló que se trabajará con herramientas que sirven para programar las computadoras y presentar situaciones reales a través de la programación de códigos.

Se utilizarán herramientas libres para que puedan ser empleadas por los docentes con los estudiantes, permitiendo que los niños aprendan a leer, escribir y programar, ya que son acciones clave en todos los ámbitos de la vida, la programación es algo lógico y ordenado que se le viene inculcando al estudiante de distintas maneras que van desde comportarse y razonar el pensamiento lógico, cómo crecer y pensar. Se indicó que esta nueva estrategia, que se estará lanzando permitirá elaborar el material educativo a través de la plataforma Scratch. (UNI, 2021d).

El lugar elegido para el estudio fue, **La Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo de la UNAN-Managua**, donde se imparte el componente curricular Pensamiento Computacional, en primer año en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en el primer semestre del 2022. De la misma manera que los niños que habían trabajado en la UNI, con el programa CS50x.ni presentaron dificultades para programar debido a que tenían debilidades en la lógica de programación. Los docentes que han impartido el componente realizaron un análisis en base a su experiencia (Juicio de Expertos), que permitió concluir que los estudiantes de la carrera, cuando cursaban el componente en mención, tenían las mismas limitaciones en el aprendizaje de la lógica de programación. Por lo que con el debido monitoreo en cada una de las fases de resolución de problemas por medio de computadoras, permitió situar la debilidad en la fase del diseño del algoritmo. En el seguimiento de dicha problemática se ubicó la debilidad en la creación de algoritmos que hacen uso de la estructura de control de iteración, tales como: (For, While y Do While); por lo cual, en las fases de diseño y codificación del algoritmo, se decidió implementar el modelo pedagógico aula invertida, para intervenir de manera oportuna en la fase mencionada; logrando un mejor aprendizaje de la lógica de programación. Lo que se comprobó cómo se verá más adelante en este estudio, a través del mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes.

Es importante reflexionar en como incide en el futuro de la carrera de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información la falta de desarrollo de la lógica de programación. La cual genera varios efectos negativos en los estudiantes, tales como: dificultad para resolver problemas, dificultad para aprender nuevos lenguajes de programación y cometer errores al programar.

Por ello, la presente investigación pretende la implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación, con el uso de las fases de diseño del algoritmo y codificación del algoritmo aplicando la estructura de control de iteración (For, While, Do While), el docente Comparte el contenido a través de las plataformas educativas como Moodle y Teams, con los estudiantes antes de la clase mediante la creación de videos académicos, un documento PDF o una presentación. Los estudiantes pueden estudiar este material en su propio tiempo y ritmo.

V. Objetivos

5.1. Objetivo general:

1. Determinar el efecto del modelo pedagógico Aula Invertida en la mejora del aprendizaje de la lógica de programación a través del rendimiento académico de los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en el componente curricular pensamiento computacional de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en el primer semestre del 2022.

5.2. Objetivos específicos:

1. Exponer las pautas generales a tener en cuenta, para emplear el modelo pedagógico aula invertida que garanticen el éxito en su aplicación.
2. Revisar y analizar la implementación del modelo pedagógico aula invertida en el mejoramiento del aprendizaje de la lógica de Programación con el uso de las fases diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While).
3. Describir la percepción de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería En Sistemas de Información de FAREM-Carazo en el componente curricular pensamiento computacional; sobre el modelo pedagógico aula invertida para el aprendizaje de la lógica de programación implementado en el primer semestre del 2022.
4. Comprobar que el efecto del modelo pedagógico aula invertida mejora el aprendizaje de la lógica de programación a través del rendimiento académico de los estudiantes de primer año de la carrera ingeniería en sistemas de información en el componente curricular Pensamiento Computacional de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en el primer semestre del 2022.

VI. Marco Teórico

6.1. Historia del Aula Invertida

En la década de los noventa del siglo xx y soportados en parte por el desarrollo de internet, empiezan a aparecer métodos en los que los docentes, piden a los estudiantes que estudien antes de las clases materiales preparados ad hoc y realicen determinadas tareas para después, ya en el aula, combinar ejercicios y actividades de diversa índole con la ayuda que el profesor proporciona en función de las dificultades que los estudiantes vayan encontrando. (Medina, 2016, pág. 19).

Hay evidencias reales que confirman la aplicación de este modelo desde hace ya muchos años en diferentes áreas de la enseñanza. Bárbara Walvoord y Virginia Johnson, en el año 1998 ya recomendaban la aplicación de este modelo sin el uso específico de la tecnología (Keengwee & Onchwari , 2015)

Años más tarde, los profesores Maureen Lage, Glenn Platt y Michael Treglia de la Miami University, durante la impartición de un curso de introducción a la economía, siguieron un modelo al que ellos mismos llamaron inversión del aula. En el año 2000 estos profesores hablaron de su experiencia con esta metodología, su objetivo era adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje, mediante el apoyo de material multimedia para hacer llegar a sus estudiantes el contenido previo al trabajo en el aula (Lage, Platt & Treglia, 2000)

Un año más tarde Catherin H. Crouch y Eric Mazur (2001), de la Universidad de Harvard, publican los resultados positivos de su experiencia utilizando la metodología de “Instrucción entre pares (Peer Instruction)” en sus clases de Física, obteniendo una mejora significativa en los resultados académicos de sus estudiantes. Dicha metodología, está también basada en el tratamiento del contenido por parte de los estudiantes fuera del aula, en este caso a través lecturas, para posteriormente consolidarlos en el aula mediante puestas en común debates y discusiones con los compañeros.

Ese mismo año, la empresa Thinkwell dedicada a producir material didáctico multimedia, creó el primer video-libro, lo que impulsó a algunos investigadores a experimentar el modelo de la Flipped Classroom con este tipo de material novedoso.

Sin embargo, quienes realmente jugaron un papel determinante en el actual interés por este modelo fueron en el año 2007 Jonathan Bergman y Aarom Sams. Estos dos profesores de química del Instituto Woodland Park en Colorado, EUA. en un esfuerzo para ayudar a estudiantes que no habían podido asistir a clase, comenzaron a grabar presentaciones en Power Point y distribuir sus lecciones en Internet. Para su sorpresa, se dieron cuenta de que esos videos no sólo eran vistos por los estudiantes ausentes sino por otros estudiantes. Esto llevo a estos profesores a dar charlas a otros sobre el método aplicado y a su vez comenzaron a hacer uso de los videos en línea para enseñar a los estudiantes fuera del aula, dejando el tiempo de clase para revisión de conceptos y realización de actividades en grupo.

En el año 2012 publicaron su libro de referencia, “Flip your classroom”, donde aportan sus experiencias e ideas acerca de su método. (Bergmann & Sams, 2012). El modelo fue popularizado por ambos autores denominándolo Flipped Classroom Model. La expansión de este a través de la difusión de videos en la plataforma Youtube acabo formalizando la organización hoy conocida como Flipped Learning Network.

En 2011, a partir de la presentación que realizó Salman Kahn, creador de la Kahn Academy junto con el apoyo de Google y Bill Gates, en una charla nombrada “Usemos el video para reinventar la educación” (Let’s use the video to reinvent education) que tuvo lugar dentro de las actividades de Technology Entertainment Design (TED), organización sin ánimo de lucro cuyo lema es “Ideas que vale la pena difundir” (Ideas worth spreading), el concepto se hizo más popular. En esta charla el propio Kahn cuenta cómo se inició en su aventura del mundo de la educación, cómo inició la creación de su organización y su experiencia con algunos centros de los EEUU.

Poco después la misma TED llevo a cabo su propio proyecto TED-Ed, con “lecciones que vale la pena compartir” cuyo objetivo era poder aprovechar estas en entornos de Flipped Classroom. Actualmente existen más de 100.000 lecciones a disposición de los usuarios.

¹ Desde ese momento hasta nuestros días, son muchos los profesionales que de manera permanente o esporádica han aplicado este modelo en sus clases y actualmente, The Flipped Learning Network, cuenta con unos 12000 profesionales de todas las áreas y niveles que aplican la metodología FL en sus clases y que comparten sus experiencias en la red (Calvillo, 2014a).

6.2. Conceptos fundamentales del aula invertida.

Aunque frecuentemente se hace referencia a él como "hacer el trabajo de la escuela en casa y la tarea en la escuela", el aula invertida es un enfoque que permite a los profesores implementar una o diversas metodologías en su salón de clase, También el aula invertida es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y su involucramiento creativo con el contenido del curso (Flipped Learning Network, 2014, pág. 1a)

El modelo Flipped Classroom (Aula invertida) enmarcado dentro del denominado Blended Learning, cuyo significado literal es aprendizaje mezclado (además conocido como enseñanza semipresencial o mixta). Surge de la evolución del e-learning y a su vez supone una evolución de la enseñanza presencial, pues en definitiva es una combinación de ambas, ya que armoniza la enseñanza presencial, con la tecnología no presencial. No se trata solo de introducir la tecnología en la clase, sino de sustituir algunas actividades de aprendizaje por otras apoyadas en la tecnología (Staker & Horn, 2012).

Por otro lado, autores como Espinosa la definen:

La clase invertida se concibe como un sistema de aprendizaje en el que los estudiantes adquieren conocimientos en cualquier lugar por medio de videos educativos, haciendo posible así que el tiempo en el aula se dedique a la participación activa del estudiante a través de actividades interactivas tales como la resolución de dudas, planteamiento de problemas, y debates bajo la supervisión del profesor (Prieto,Campos & Del Pino, 2016, pág. 2)

En definitiva, todos los conceptos coinciden en su definición. Por ultimo a continuación a modo de resumen se muestra una tabla con el fin de aclarar lo que es y lo que no es la enseñanza Flipped.

Tabla 1*“Que es y no es la Enseñanza Invertida”*

La enseñanza invertida ES	La enseñanza invertida NO ES
Profesor instruye lección en casa (Video/ podcast/ libro/ sitio web	El docente instruye
Los estudiantes trabajan en clase	Los estudiantes toman notas.
Comprensión más profunda de concepto, aplicación y las conexiones con el contenido son hecha	Los estudiantes siguen guías instrucción
Los estudiantes reciben apoyo como necesario Entorno donde el alumno adquiere responsabilidad.	Docente da evaluación
Clase donde el profesor no es el sabio sino el guía y orientador.	Sinónimo de videos en línea.
Una combinación entre docencia directa y aprendizaje constructivo.	Curso en línea.
Todos los estudiantes están comprometidos con su aprendizaje, donde todo el material del curso está disponible y actualizado.	Remplazo del profesor por videos.
Un procedimiento donde todos los estudiantes reciben una educación personalizada.	Estudiantes autónomos.
	Educación general.

Nota. *Adaptado de Fuente: (What it is and what it is not, Bergmann, Overmy , 2015)

El Flipped Classroom es un modelo pedagógico que traslada determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, utilizando el tiempo de clase que se libera, para potenciar otros aspectos aprovechando la presencia del profesor en el aula, como la adquisición y puesta en práctica de conocimientos. De tal manera permite convertir el aula, en un lugar para avanzar conceptos, resolver problemas, participar en el aprendizaje colaborativo (Prieto et al, 2016)

Por tanto, se trata de un enfoque integral que combina con métodos constructivistas la instrucción directa, apoyando todas las fases que contiene un ciclo de aprendizaje, permitiendo alcanzar los niveles más altos del proceso cognitivo según la Taxonomía de Bloom (Figura 1 y Figura 2), facilitando la perdurabilidad del aprendizaje. (Blom, Engelhart, Furst y Krathwohl, 1956 y la actual del 2001).

La pedagogía y la enseñanza del Siglo XXI están centradas en desarrollar las habilidades del pensamiento de orden superior, construyendo sobre la base de recordar conocimiento y comprenderlo para llevar a los estudiantes a usar y aplicar habilidades; a analizar y evaluar procesos, resultados y consecuencias y, a elaborar, crear e innovar,este cambio de modelo metodológico se facilita con el uso de La Clase Invertida según la Taxonomía de Bloom y la clase invertida (Figura 3), Como docentes, se debe procurar que los estudiantes no sólo repitan información o conozcan el tema, sino que sea capaces también de analizar, aplicar, evaluar y crear para que tengan una formación más integral y estén preparados para asumir los retos futuros. (Arafo., 2019)

Figura 1

Taxonomía de Bloom. Habilidades de Pensamiento 1956



Nota. Adaptado de Lugar El Aprendizaje Cognitivo y el Desarrollo de la Escritura, por Dr. Maria Spicer,2023, SlidePrayer (<https://images.app.goo.gl/iFapFgCNRf9kTPdx5>). CC BY 2.0

Figura 2

Taxonomía de Bloom. Habilidades de Pensamiento 2001



Nota. Adaptado de Lugar Taxonomia de Bloom ¿Qué es? ¿Qué niveles propone? por Krathwohl & Anderson,2023, mundoprimary(<https://images.app.goo.gl/aynXmYVbKGANjtb7>). CC BY 2.0

Figura 3

Taxonomía de Bloom y la Clase Invertida



Nota. Adaptado de Lugar Taxonomía Revisada de Bloom y su Relación con el Modelo de Clase Invertida por Pinterest,2023,Pinterest(<https://images.app.goo.gl/AKMh8NzVUyAX3pwT6>). CC BY 2.0

Si la enseñanza solo se basara en el sistema tradicional; donde el aprendizaje depende de la mera transmisión de conocimientos de profesores a estudiantes, el proceso de aprendizaje queda limitado al desarrollo de habilidades de pensamiento y aprendizaje inferiores, olvidando el desarrollo de las habilidades superiores de pensamiento y aprendizaje en el alumnado.

Con una transmisión de conocimientos tradicional, el estudiante sólo recuerda un porcentaje muy pequeño de lo aprendido y no aprovecha gran parte de su potencial de aprendizaje. Sin embargo; si se realiza otro tipo de actividades como: ver un vídeo, tener un debate, explicar lo que cada uno sabe, enseñando incluso a otros compañeros, sí se está en condiciones de explotar todo ese potencial (Anderson & Krathwohl, 2001).

6.3. Pilares básicos del Aula Invertida (Flipped Classroom)

Desde la Flipped Learning Network, se definieron asimismo los Cuatro Pilares del Flipped Classroom. Estos cuatro pilares, que resumo a continuación, se corresponden precisamente con las iniciales de la palabra FLIP en inglés, Flexible environment, Learning Culture, Intentional Content and Professional educator, y deben incorporarse en las lecciones para que estas sean consideradas como tal.

6.3.1. Ambiente flexible- Flexible Environment

El Aprendizaje Invertido permite involucrar una diversidad de estilos de aprendizaje. Con frecuencia los facilitadores reconfiguran el espacio físico de aprendizaje para adecuarlo a su sesión o unidad, fomentando el trabajo colaborativo o individual: crean espacios flexibles en los que los estudiantes eligen cuándo y dónde aprenden. Además, los facilitadores que invierten su salón de clase son flexibles en cuanto a sus expectativas de la secuencia de aprendizaje de cada estudiante y de la evaluación del aprendizaje (Flipped Learning Network, 2014, pág. 2b)

Aplicación del Ambiente flexible- Flexible Environment

- ✓ Creo espacios y marcos temporales que permiten a los estudiantes interactuar y reflexionar sobre su aprendizaje.
- ✓ Continuamente se observa y da seguimiento a los estudiantes para hacer ajustes cuando sea necesario.
- ✓ Se ofrece a los estudiantes diferentes maneras de aprender el contenido

En las aulas con metodología Aula Invertida (Flipped Classroom) no se contempla un solo modo de aprender. Los profesores, cambian a menudo la organización de la clase adaptándola a la lección o tema a impartir, esta puede conllevar trabajo individual, de grupo, evaluación o investigación. Estos educadores aceptan que sus clases pueden ser algo caóticas e incluso ruidosas. Al comparar el proceso con las clases tradicionales donde el silencio está presente debido a que la clase escucha la lección. Por lo tanto, estas lecciones se caracterizan por su flexibilidad acerca de los diferentes ritmos de aprendizaje de cada alumno.

6.3.2. Cultura de aprendizaje-Learning Culture

En el modelo tradicional centrado en el profesor, este es la fuente principal de la información. De manera deliberada, en el modelo Aula Invertida, se traslada la responsabilidad de la instrucción hacia un enfoque centrado en el estudiante, en el que el tiempo en el salón de clase se aprovecha en la exploración de temas con mayor profundidad y con la oportunidad de crear experiencias de aprendizaje de mayor riqueza. Como consecuencia, los estudiantes se involucran activamente en la construcción del conocimiento mientras evalúan y participan en su propio aprendizaje haciéndolo significativo a nivel personal. (Flipped Learning Network, 2014, pág. 2c)

Características de la Cultura de aprendizaje-Learning Culture

- ✓ Ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades de involucrarse en actividades significativas en las que el profesor no es la pieza central.
- ✓ Dirigir estas actividades como mentor o guía y hacerlas accesibles a todos los estudiantes
- ✓ a través de la diferenciación y la realimentación.

Es un modelo centrado en el estudiante a diferencia del modelo tradicional. El tiempo de clase es utilizado para profundizar en temas, creando oportunidades de aprendizaje mucho más enriquecedoras. Los estudiantes son producto de enseñanza, están activamente implicados en la formación de su saber mediante oportunidades para participar en él, y a su vez evaluar su aprendizaje de forma significativa. Los estudiantes pueden revisar a su propio ritmo los contenidos fuera de tiempo de clase, y por su parte, los profesores pueden maximizar el tiempo de clase con interacciones entre sus estudiantes para así poder comprobar y asegurar el buen entendimiento por parte de sus estudiantes. De esta manera, el modelo Flipped Classroom se distancia del tradicional donde la fuente principal de información se genera vía instrucción directa por el profesor a través de sus lecciones

6.3.3. Contenido dirigido- Intentional Content

Los facilitadores de este enfoque están pensando constantemente en cómo utilizar el modelo de Aula Invertida para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión conceptual, así como fluidez en el procedimiento. Los facilitadores seleccionan lo que necesitan enseñar y fungen como curadores de los materiales que los estudiantes han de explorar por sí mismos. Los facilitadores utilizan el contenido dirigido para aprovechar el tiempo efectivo de clase máximo, adoptando métodos y estrategias de aprendizaje activo centrados en el estudiante, según su nivel y área académica. (Flipped Learning Network, 2014, pág. 2d)

Características del Contenido dirigido- Intentional Content

- ✓ Priorizar los conceptos utilizados en la instrucción directa para que sean accesibles a los estudiantes por cuenta propia.
- ✓ Crear o seleccionar contenidos relevantes por lo general videos- para los estudiantes.
- ✓ Utilizar la diferenciación para hacer el contenido accesible y relevante para todos.

Los educadores del modelo Aula Invertida -Flipped Classroom evalúan a priori qué contenidos necesitan y van a enseñar junto con los materiales que deberían ser explorados, previamente por sus estudiantes fuera del aula. Los educadores para poder aprovechar al máximo el tiempo de clase, utilizan contenido intencional, así pueden adoptar métodos de instrucción como, por ejemplo; instrucción por pares, estrategias activas de aprendizaje, métodos de dominio o aprendizaje basado en problemas, dependiendo del área de conocimiento y la etapa educativa.

6.3.4. Facilitador profesional- Professional Educator

El papel del facilitador profesional es tanto o más importante -y continuamente más demandante- en un Salón Invertido que en un salón tradicional. Durante el tiempo de clase, dan seguimiento continuo y cercano a sus estudiantes, aportando realimentación relevante inmediatamente y evaluando su trabajo. Un facilitador profesional reflexiona sobre su práctica, se conecta con otros facilitadores para mejorar su instrucción, acepta la crítica constructiva y tolera el caos controlado en su salón de clase. Mientras que los facilitadores profesionales tienen un papel visualmente menos prominente en un salón invertido, son el ingrediente esencial que da lugar al Aprendizaje Invertido. (Flipped Learning Network, 2014, pág. 2e)

Características del Facilitador profesional- Professional Educator

- ✓ Está a disposición de los estudiantes para dar realimentación individual o grupal inmediata según es requerida.
- ✓ Lleva a cabo evaluaciones formativas durante el tiempo de clase a través de la observación y el registro de información para complementar la instrucción.
- ✓ Colabora y reflexiona con otros profesores y asume la responsabilidad de la transformación de su práctica docente.

En este modelo, la exigencia sobre el profesor es mucho más elevada que la que en el aula tradicional donde este es un simple transmisor del conocimiento. La función de los educadores es mucho más importante en este modelo. Deben saber cómo sacar el máximo provecho a las interacciones entre sus estudiantes, por lo que deben decidir el momento y la manera en la que cambiar la instrucción directa. Continuamente, los educadores durante el tiempo de clase observan detenidamente a sus estudiantes ofreciéndoles feedback al momento, guiándoles y asesorándoles sobre sus tareas. Los educadores son profesionales y reflexivos en sus prácticas. Estos, deben mejorar, aceptar críticas constructivas y tolerar el caos en que pueden convertirse sus prácticas, por todo ello, hablan entre ellos para tratar aspectos mejorables.

6.4. Ventajas de la aplicación del modelo Aula Invertida

- ✓ Motiva a los estudiantes les redescubre el proceso de aprendizaje como algo divertido, donde son ellos los que asumen responsabilidades, aprenden haciendo, no memorizando.
- ✓ Favorece el desarrollo de las competencias mediante el trabajo individual y colaborativos, los estudiantes adquieren autonomía se organizan, planifican el trabajo, analizan la información.
- ✓ Fomentan un aprendizaje significativo. hay más tiempo de clase para analizar, crear, evaluar y aplicar los conocimientos a la vida real, lo que permite a los estudiantes aprender más y mejor.
- ✓ Convierte a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje, son ellos los que hacen la

primera aproximación a los contenidos, pasan de ser estudiantes pasivos a estudiantes activos, que trabajan para construir su propio conocimiento.

- ✓ Deja más tiempo para resolver dudas y consolidar conocimientos en clase, los estudiantes asumen la revisión de los conceptos teóricos en casa, y los trabajan en el aula.
- ✓ Permite atender la diversidad del aula, los estudiantes visionan los contenidos tantas veces como quieren y el profesor tiene tiempo para resolver sus dudas de manera individualizada. (aulaplaneta, 2015)
- ✓ Permite que los estudiantes aprendan el contenido de la lección a su propio ritmo en la tranquilidad de su casa.
- ✓ Les da la posibilidad de elegir ellos mismos qué tipo de material quieren revisar para aprender los conceptos de la clase.
- ✓ Los conceptos no solo se aprenden a nivel teórico, sino que se aplican en distintos contextos.
- ✓ Incrementa el sentido de la responsabilidad de los estudiantes con su propio aprendizaje, ya que el docente deja de ser el líder y se convierte en guía.
- ✓ Al tener mayor libertad respecto a los materiales de investigación, los estudiantes frecuentemente se topan con contenido multidisciplinario o aprovechan el proceso de investigación para vincular el tema a sus propios intereses y talentos.
- ✓ Los profesores tienen más tiempo para darle acompañamiento individual a sus estudiantes. (Pearson, 2022)
- ✓ Los estudiantes Consolidan su conocimiento.
- ✓ Aprendizaje más profundo y perdurable en el tiempo (uniR la universidad en internet, 2020)

6.5. Eficacia del modelo aula invertida

El metaanálisis más reciente sobre el efecto del aula invertida sobre el logro o rendimiento académico concluye que la implantación del aula invertida tiene un tamaño de efecto positivo sobre el rendimiento académico en todos los niveles educativos estudiados incluyendo los universitarios Este metaanálisis incluye 78 estudios en educación superior (Zheng et al, 2020, pág. 16).

El aula invertida puede contribuir a la incorporación de más aprendizaje activo pues al transmitir la información a aprender vía online, libera tiempo de clase que ya no tiene que ser dedicado a la explicación y al hacerlo facilita la introducción de más actividades en el tiempo de clase. Este modelo invierte lo que tradicionalmente se hace en el aula (transmitir la información a aprender) y lo que se hace fuera del aula (realizar ejercicios) (Parmelee et al, 2016).

El aula invertida aúna dos elementos esenciales para poner en práctica un nuevo paradigma de educación universitaria en el siglo XXI. Por un lado, aporta un uso innovador de las tecnologías de la información para establecer comunicación online bidireccional con los educandos, y por otro lado, aporta una nueva propuesta metodológica que requiere una nueva dinámica de trabajo de los estudiantes dentro y fuera de clase (Sola Aznar et al, 2019).

En relación con los tipos de enseñanzas universitarias en las que se ha puesto en práctica este modelo, abundan los trabajos realizados sobre el impacto del aula invertida en las ciencias sanitarias, las ingenierías, ciencias tecnológicas y de la computación, las ciencias sociales y las matemáticas. Desde el punto de vista del origen geográfico de los estudios, predominan los trabajos en Estados Unidos y otros países occidentales y también en países orientales que han adoptado el modelo de cultura y economía occidental, tales como Corea del Sur, Taiwan y Singapur, aunque dado el nivel de extensión de estas metodologías se encuentran trabajos publicados de todo el mundo (Zheng et al, 2020).

El efecto del aula invertida sobre el aprendizaje se basa en su capacidad para estimular a los estudiantes a hacer cosas para aprender e implicarse más en su propio aprendizaje. Por tanto, los efectos beneficiosos del aula invertida serán dependientes de sus efectos sobre la motivación de los estudiantes y su nivel de implicación para trabajar en clase y fuera de ella (Gilboy, Heinerichs & Pazzaglia, 2015).

El efecto del empleo del aula invertida sobre el desarrollo de la competencia para gestionar tareas y actividades online fue estudiado por (Zanuiddin & Perera, 2017), encontrando que los estudiantes en este entorno de aprendizaje invertido desarrollaban competencias en mayor grado con respecto a los estudiantes del grupo control, que no aprendieron en el entorno invertido.

El trabajo de (McNally et al, 2016) diferencia entre estudiantes que son flip endorsers (que aprueban, apoyan y respaldan el cambio al aula invertida) y flip resisters (que se resisten al nuevo modelo). Los primeros tienen actitudes positivas hacia la realización de actividades de la asignatura tanto en clase como de preparación para ella, se implican en las actividades y obtienen los mejores resultados académicos. Es esencial que el profesor que quiere poner en práctica el modelo de aula invertida planifique una estrategia para convencer a los estudiantes que se resisten a participar en clase para que cambien su actitud y sus hábitos de estudio.

El uso de esta metodología tiene múltiples impactos positivos: aumenta la implicación de los estudiantes, mejora su nivel de logro académico, permite la incorporación de más aprendizaje activo y con ello favorece el ejercicio de competencias y habilidades en los estudiantes. También ha sido demostrado que el aula invertida mejora las percepciones de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje. En suma, el aula invertida crea oportunidades para que los estudiantes interaccionen antes y de manera más sostenida con los materiales instructivos, con lo que mejora su preparación para aplicar lo comprendido en las actividades de clase y así mejorar su rendimiento académico.

No existe una base de conocimiento amplia para saber si Flipped Classroom es un modelo pedagógico, que mejore la calidad del aprendizaje o disminuya el fracaso escolar, pero lo que sí se sabe es que se trata de un modelo que trabaja cinco factores fundamentales (Santiago, 2014):

- ✚ Ofrece más oportunidades para el real-time feedback, lo que significa que el profesor puede saber que saben los estudiantes. Este aspecto es fundamental puesto que lo primero que un profesor ha de saber cuándo trata un tema, es conocer que saben sus estudiantes para poder orientar posteriormente en el proceso de aprendizaje dependiendo de sus conocimientos previos.
- ✚ Aumenta y mejora la participación del estudiante durante el proceso de aprendizaje, lo que implica una garantía de éxito. Cuanto mayor sea la participación e interacción del estudiante, mayor éxito tendrá.
- ✚ Permite al alumno seguir su propio ritmo de aprendizaje, trabajar en función de sus competencias, capacidades y estilos cognitivos propios. Gracias a la tecnología muchos de

los problemas se ven solucionados, sin embargo, muchos otros son competencia del profesor, momento en el cual este debe estar a la altura de su papel.

- ✚ Favorece al diseño de actividades más significativas. Si se parte de un previo y claro conocimiento de las dificultades y nivel de los estudiantes, se puede crear contenidos más cercanos a la solución del problema real.
- ✚ Permite a los docentes prestar especial atención a la diversidad.
- ✚ Posibilita el cambio de escuela, afectando también a la universidad, se deja de perder el tiempo en las aulas para hacer cosas que merezcan realmente la pena.
- ✚ Crea un ambiente colaborativo tanto a nivel de aula como de profesorado el cual puede compartir información y material entre sí, así como con estudiantes y familiares

“Santiago, concluye remarcando el modelo Flipped como una palanca para innovar, para generar contextos de aprendizaje basados en las tecnologías digitales considerando al alumno el centro del aprendizaje, en definitiva, una palanca para conseguir el cambio.”

6.5.1. Voces críticas-desventajas

Como no podía ser de otra manera, no todo son alabanzas, el modelo no está exento de críticas, ni inconvenientes. Por un lado, otorgarle más valor a lo tecnológico que a lo pedagógico y centrarse únicamente en grabar clases o buscar material apropiado olvidándonos de que la clave estará en el cambio de método. Se trataría del mito acerca del valor “per sé” de las tecnologías (Cabero, 2002a)

Por otra parte, para que funcione realmente el modelo es necesaria una preparación minuciosa, lo que conlleva un mayor esfuerzo y dedicación por parte del docente, y, desafortunadamente no todos los docentes están dispuestos a invertir esa dedicación ni a dedicar el tiempo necesario; por no hablar de la calidad de los contenidos elaborados por los profesores, su profundidad y su amplitud (Martí-Parreño et al, 2014a).

Otro de los inconvenientes puede ser el acceso a internet que el modelo requiere de los estudiantes para poder ver el material facilitado por el profesor, sin embargo, no todos ellos cuentan con este acceso por lo que puede suponer un problema. Esto es la denominada brecha digital, que está siendo motivo de exclusión social (Cabero, 2002b).

Dicho esto, hay que tener en cuenta las posibles soluciones para todos aquellos estudiantes que no dispongan de acceso a la red como pueden ser los Cds, USB...o alternativas varias, dejando de ser este punto un obstáculo a la aplicación del modelo.

Hay quien propone dedicar parte del comienzo de la clase al visionado del material, sin embargo, de esta forma se perdería algo de espíritu defendido por Flipped pues los estudiantes no podrían verlo a su propio ritmo, pudiendo servir como desincentivo a continuar visionando los videos a priori ya que contarían con esos minutos antes de clase. Conectando con esto último, se asegura que la eficacia del modelo vuelve a estar condicionada a que los estudiantes “hagan los deberes”, es decir a que los estudiantes trabajen en casa el material facilitado por el profesor. Esta es una de las conclusiones a la que se ha llegado, que junto con el punto anterior suponen los puntos que generan más controversia en el modelo (Martí-Parreño et al, 2014b).

En cualquier caso, es conveniente tener muy presente que este modelo no tiene por qué aplicarse a todas las materias, a todos los temas y por todos los profesores. Teniendo presente la materia, los estudiantes, las limitaciones del docente, los recursos, así como el entorno donde se desarrolla la actividad docente, junto con el conocimiento del modelo, se debe decidir sobre la aplicación del mismo, y cómo llevarlo a la práctica.

6.6. Pautas para elaborar una clase con la metodología Aula Invertida (Flipped Classroom).

A pesar de que cada docente puede adaptar el modelo a su propio estilo o estudiantes, en este punto se pretende mostrar pautas generales a tener en cuenta a la hora implantar el modelo con ciertas garantías de éxito. Por ello, tras la previa investigación y estudio de los diferentes recursos, material y herramientas disponibles; se cree que una clase invertida debería prepararse siguiendo los siguientes puntos:

6.6.1 Diagnostico

Fase previa a la implementación del modelo, en la cual es muy importante hacer un análisis previo que permita estudiar las garantías de éxito con la aplicación del modelo, es posible que el mayor desafío al que se enfrentan los docentes cuando tratan de “dar vuelta” a la clase sea localizar o producir vídeos de alta calidad. También se ha encontrado con profesores que se sienten muy cómodos con el uso de la tecnología y también con la idea de grabarse a sí mismos. Otros, tal vez, no tienen tiempo para hacer sus propios vídeos, no les resulta fácil el uso de la tecnología o no les gusta hablar frente a una pantalla de ordenador (Bergmann & Sams, 2014, pág. 46a).

En puntos anteriores, ya se han citado los beneficios generales del modelo, pero llegados a este punto, es necesario analizar en profundidad cuales son las ventajas que se obtendrían en el entorno directo, así como lo que supondría la acción como docente, por ejemplo:

- Mejora de los resultados a los estudiantes.
- Lucha contra el absentismo
- Aumento de la motivación en el estudiante
- Hacer protagonista a los estudiantes, permitiéndoles acceder a los contenidos desde donde quieran, cuando quieran y cuantas veces quieran
- Facilitar la atención a la diversidad pues se puede dedicar más tiempo a la atención individualizada
- Reducción de conflictos en el aula

En contraposición a los posibles beneficios a obtener es imprescindible que se tengan en cuenta los posibles riesgos que pueden estar siendo asumidos (Martí-Parreño, 2014c).

El modelo se basa en que los estudiantes vean el material, es decir, que hagan “los deberes”

- Esfuerzo inicial a realizar en la elaboración o búsqueda del material, así como en el diseño o búsqueda de las actividades
- Evaluar los problemas de acceso al material que los estudiantes puedan tener desde fuera del aula

Una vez evaluados estos aspectos, se debe analizar el entorno educativo, el centro, los recursos, las asignaturas, las propias habilidades y carencias del docente, así como los estudiantes, para determinar si se podría cumplir el principal objetivo de maximizar el aprendizaje de todos los estudiantes. Valorar los riesgos, determinar si son asumibles o no, tomando una posición lo más realista posible. Puesto que se supone que, si se está planteando llevar a cabo el cambio es porque se está preparado para hacer el esfuerzo que este cambio requiere, como es la elaboración y búsqueda de materiales, necesidad de formación, tiempo material dispuesto a invertir...

El acceso que van a tener los estudiantes al material elaborado es un aspecto importante a valorar. Asegurarse que todos ellos tengan el acceso necesario a la Red, es imprescindible para poder poner en práctica el modelo, sin olvidar las posibles soluciones alternativas ya citadas. Si realizado este análisis, algunas de las condiciones que puedan garantizar un mínimo de éxito en la implementación del modelo no se cumplen, es muy probable que el efecto deseado no se consiga por lo que se deberían plantear otras estrategias.

Con el objetivo de comprobar si los estudiantes han visionado, o no el material, se puede incluir una evaluación previa a la actividad a realizar en el aula (Freeman & Schiller, 2013). Como sucede con los deberes tradicionales habrá determinados estudiantes que no habrán hecho la tarea, por lo que habrá que buscar soluciones como; agruparlos con estudiantes que, si lo hayan hecho, pudiendo continuar con la sesión y fomentando de esta manera el trabajo cooperativo donde los estudiantes pueden aprender unos de otros. Finalmente, hay que considerar los recursos que se van a solicitar al centro o departamento. Siempre se puede empezar con una propuesta que requiera poca inversión y una vez comprobados los resultados con datos reales, realizar una segunda petición que exija mayor inversión por parte del centro.

6.6.2. Diseño

Es totalmente cierto que no hay un modo único de poner en práctica el modelo y que cada docente lo puede adaptar a su entorno, estudiantado y características. Todo esto permite cierto grado de flexibilidad a la hora de diseñar los propios materiales, los cuales no tienen por qué estar basados en el uso del vídeo.

Antes de lanzarse a la producción de vídeos, considere detenidamente si un vídeo es o no la herramienta adecuada para obtener el resultado educativo que espera. Si le parece que es adecuada, comience a planificarlo cuanto antes. Si, por el contrario, no lo es, no lo produzca, porque no sería justo con los estudiantes, y, además, constituiría un buen ejemplo del mal uso de la “tecnología por la tecnología”. Use los recursos tecnológicos solamente si constituyen una herramienta adecuada para la tarea que tiene pensado llevar a cabo. Emplee su criterio profesional, pregunte a sus colegas, a sus mentores o directivos, e incluso a sus estudiantes. (Bergmann & Sams, 2014b).

6.6.3. Videos educativos

El primer aspecto a tener en cuenta a la hora de seleccionar el material que se va a utilizar es si este va a ser creado por el propio docente, o en caso contrario se utilizará material ya elaborado. Se supone que en esta parte de diseño ya se ha analizado las posibilidades y habilidades tecnológicas y docentes. Por lo que ya hay que tener claro si se crea el propio material, el cual siempre será más personalizado y motivador para los estudiantes o por el contrario se utiliza uno ya elaborado.

6.6.4. Videos educativos. Material elaborado por otros docentes

Cuando empiece a “dar la vuelta” a su clase, tal vez la mejor opción sea usar vídeos que hayan producido otros docentes, y no producir vídeos propios. Posiblemente quiera comenzar a “dar la vuelta” a su clase, pero no tenga tiempo para grabar sus propios vídeos. Tal vez tampoco sea un experto en hablar frente a una pantalla o en el uso de las tecnologías de grabación. (Bergmann & Sams, 2014c).

Es siempre mejor opción crear propios videos puesto que de esta manera estos son más personalizados (se ve al propio profesor, se le oye...), y probablemente provocaran en el estudiante un mayor impacto que un material universal. Si el estudiante ve a su propia aula, profesor, o elementos con los que esta materializado, este captará mejor la atención que no un video en el que un desconocido le explica un tema. Estos detalles pueden parecer absurdos, pero es un aspecto que tiene cierto efecto.

Al hacer los videos, se realiza una sesión en el aula y se lleva a cabo una conversación frente al ordenador. No es más difícil que enseñar a un público en directo. Sin embargo, se debe crear una presencia dinámica y atractiva, ya que los estudiantes no están presentes. Es importante evitar que los videos resulten aburridos y, por lo tanto, se hará un esfuerzo por mantener el interés de los estudiantes.

Si no se dispone de las habilidades, tiempo o material necesario siempre se puede recurrir al material ya creado por otros docentes. En el mundo globalizado en el que vivimos hay multitud de material disponible en la web al alcance de todos. En efecto, el problema es que se encontraron con una excesiva información disponible por lo que habrá que seleccionar el material más adecuado de acuerdo a los propios objetivos.

Tanto en la elección del material, como en el material de creación propia, se debe tener en cuenta una serie de aspectos que a continuación se detallan (Universidad de Sevilla 2016a):

- ✓ La redundancia de la información, ya sea por la presentación o por la repetición facilita el recuerdo y la comprensión de la misma.
- ✓ Nivel de estructuración, preferiblemente alto.
- ✓ Duración del video, la duración ideal en el caso de la educación primaria se sitúa entre 5 y 10 minutos
- ✓ Posibilidades prácticas, narrativas y emotivas del lenguaje audiovisual Si hay un breve resumen al final del video ayuda a recordar la información.
- ✓ Lo técnico no tiene que superar a lo didáctico.
- ✓ Los gráficos ayudan a ilustrar los conceptos facilitando la comprensión y el seguimiento de

la información.

- ✓ La dificultad de la información tiene que ser progresiva, eludiendo saltos innecesarios que puedan provocar pérdida de interés.
- ✓ Elementos sonoros, que pueden facilitar la comprensión, así como captar la atención del receptor.

6.6.5. Videos educativos. Material elaborado por el propio docente

Cuando se utiliza la palabra “vídeo”, se puede tener la idea de una videocámara apuntando hacia el docente durante la clase. Aunque esto puede ser efectivo en algunos casos, se considera que existen formas más adecuadas de crear vídeos para utilizar en la “clase al revés”. (Bergmann & Sams, 2014d).

Para la creación de material propio son necesarios ciertos recursos técnicos para su grabación, edición y posterior publicación, así como habilidades del docente. Todo ello no es más que un extra, puesto que se cuentan a disposición herramientas que facilitan este trabajo. Como ya se ha comentado anteriormente, para mejorar el impacto en los estudiantes es conveniente crear el propio material, y a ser posible que sea fácil de reconocerse en él, ya sea a través de voz o imagen. De esta manera, el estudiante se sentirá identificado, causando cierto sentido de pertenencia hacia lo que están visionando y aumentando su interés. Frente a la calidad técnica de los medios profesionales, los elaborados por el profesor tendrán un alto valor educativo (Universidad de Sevilla 2016b) aunque si el profesor cuenta con los conocimientos técnicos oportunos se van a poder lograr materiales de alto valor educativo y con una calidad más que aceptable.

6.7. Las etapas en la elaboración del vídeo

Cuando se realizan vídeos propios, se trabaja en cuatro etapas: planificar la lección, grabar el vídeo, editarlo y publicarlo.

6.7.1 Planificar la lección

En primer lugar, debe determinar el objetivo de su lección y decidir si un vídeo es la herramienta adecuada para alcanzarlo. Si considera que un vídeo con una presentación directa no es la mejor herramienta, no siga estos pasos. Si cree que lo es, siga adelante. Recuerde que la “clase al revés” no consiste solo de hacer vídeos para su clase. Cuando empiece a producir vídeos, puede transformar el material que ya tiene para que funcione mejor como vídeo. Después de un tiempo, comenzará a sentirse cómodo con las herramientas del programa de grabación de pantalla que está usando, así que ya puede empezar a hacer planes para usar esas herramientas.

Por ejemplo, si quiere agregar videoclips, dejar algunas diapositivas en blanco, como una “nota mental” –o una especie de separador de libros– que le recuerde que se debe incluir más adelante. Si ya sabe que va a resolver algunos problemas con ayuda de un lápiz digital, debe de dejar diapositivas en blanco para escribir. Si desea trabajar con una calculadora, hay que reservar espacio a los lados para que esta pueda desplegarse. ¿Quiere usar una cámara web? Hay que asegurar de tener un lugar en su pantalla para que esté operativa, Por lo tanto, cuando se trata de un video complejo, se requerirá una planificación más detallada. (Bergmann & Sams, 2014e)

6.7.2. Grabar el vídeo

Grabar la lección implica sentarse frente al ordenador o frente a la pizarra interactiva con un micrófono, una cámara web, un dispositivo de escritura o una cámara para visualizar los documentos y, sencillamente, sobre todo “enseñar” la lección a un público ausente, haciendo pausas ocasionales para planificar lo que va a decir a continuación o para corregir algún error.

Se puede observar que algunos profesores se sienten más cómodos trabajando con un guion o borrador. Sin embargo, no se recomienda escribir un guion debido a dos razones principales:

- las diapositivas ya nos sirven como un borrador, los educadores veteranos, se pueden usar para improvisar una presentación del material.

- usar los guiones coartarían la espontaneidad y creatividad del docente. Las lecciones deben de ser más parecidas a una conversación, es decir, poco formales. Los estudiantes prefieren vídeos dialogados en los que aparezca el docente, de modo que se toma tiempo para producirlos e incluir en ellos dicha dinámica. No obstante, se reconoce que los vídeos suelen extenderse demasiado, lo cual podría solventarse mediante el uso de guiones o exposiciones más orientadas, lo que permitiría obtener vídeos más cortos. Como se ha mencionado previamente, resulta importante considerar las necesidades de los estudiantes y proveerles lo necesario.(Bergmann & Sams, 2014f)

6.7.3. Editar el vídeo

El vídeo puede ser editado tantas veces como sea necesario. En las primeras lecciones, no se realiza ninguna labor de edición o posproducción, simplemente se graban y publican para que los estudiantes los utilicen. Con el tiempo, se ha descubierto el valor de la edición y la posproducción, y se dedica una cantidad significativa de tiempo a estas tareas."

El proceso de edición lleva su tiempo, pero permite a los docentes eliminar errores específicos, por lo que ya no tendrán la necesidad de volver a grabar un vídeo completo. También les permite subrayar y reforzar lo que dijeron durante la grabación con alguna pista visual que ayude al estudiante a comprender. Durante el proceso de edición, se podría añadir vídeos, cambiar las preferencias de la imagen, acercarse o alejarse de diversas áreas de la pantalla, y añadir leyendas (hay que acordarse de los recuadros que aparecían en pantalla en los canales musicales en los años noventa del siglo pasado). (Bergmann & Sams, 2014g)

6.7.4. Publicar el vídeo

Finalmente, hay que publicar el vídeo para que lo vean los estudiantes. La gran cuestión que se plantean los profesores a los que les interesa hacer sus propios vídeos es la siguiente: "¿Dónde subo los vídeos para que todos los estudiantes puedan verlos?". La respuesta es diferente para cada docente, centro educativo y zona. Cada departamento de Informática es diferente, cada centro tiene su política particular, así que cada cual tendrá una forma distinta de hacer que el contenido sea accesible a los estudiantes.

El vídeo se debe de subir a un servidor en línea, también se graban en DVD para los estudiantes que no tienen acceso a internet. La manera en que usted lo solucione dependerá de las necesidades de sus estudiantes, si tienen acceso a la tecnología y si usted dispone de sitios para alojar vídeos en la red. Hay muchas formas de hacer llegar los vídeos a sus estudiantes. Se recomienda que escoja uno o dos métodos que sepa usar bien y que satisfagan las necesidades de sus estudiantes (Bergmann & Sams, 2014h)

El uso de un Sistema de Gestión del Aprendizaje LMS (Learning Management System), por sus siglas en inglés, es una de las mejores opciones, que como dice (Ortiz, 2007), aportan importantes herramientas al proceso educativo, entre las que se encuentran herramientas de gestión y distribución de contenido. La mejor opción para realizar la distribución del material sería que los centros pudiesen disponer de LMS (Moodle o Blackboard), pero debido al elevado coste de instalación y administración no siempre es posible.

6.8. Programación de computadoras

La programación de computadoras consiste en organizar y estructurar una serie de órdenes por medio de un algoritmo que deriva, o da pie, a ciertas acciones en el ordenador. En una definición más sencilla, se puede decir que la programación es la forma de comunicarle a la computadora lo que debe hacer mediante un lenguaje de programación.

“Para comprender mejor qué es la programación de computadoras y su concepto, también se tiene que conocer sobre los lenguajes que utilizan para hacerla óptima y operativa” (EUROINNOVA, 2023)

Entender qué es la programación de computadoras es fundamental para aquellos que trabajan como desarrolladores web, creadores de software, aplicaciones y sistemas informáticos. Evidentemente para aprender estas habilidades en programación es necesario formarse continuamente y aplicar la práctica frecuentemente.

Programación de computadoras es la ciencia que permite a una persona programar una computadora para que resuelva tareas de manera rápida y para dar solución a un problema determinado. (EcuRED, 2002)

Programación de computadoras es un proceso de componer y organizar un conjunto de instrucciones. Éstas le indican a una computadora/software qué hacer en un lenguaje comprensible para la computadora. Estas instrucciones pueden presentarse en diferentes lenguajes, tales como C, C++, Java, JavaScript, HTML, Python, Ruby y Rust. (MDN Web Docs community , 2022)

Usando un lenguaje apropiado, se puede programar/crear todo tipo de software. Por ejemplo, un programa que ayude a científicos con cálculos complejos; una base de datos que almacene grandes cantidades de datos; un sitio web que permita a la gente descargar música, o un software de animación que permita a la gente crear películas animadas.

En los últimos años ha empezado a tomar fuerza una propuesta: ¿por qué no enseñar a los estudiantes desde pequeños a crear sus propias aplicaciones, sus propios juegos? Esta propuesta implica, entre otros temas, iniciar a los estudiantes desde temprana edad en la programación de computadoras y en el cambio de mentalidad de pasar de ser consumidores de tecnología a emprendedores de tecnología (López, 2013)

La programación de computadoras es considerada a menudo una tarea difícil debido a la complejidad involucrada en ella. Existen estudiantes que no logran adquirir las habilidades necesarias para la programación, incluso después de la terminación de un curso de fundamentos de programación en las Ciencias Computacionales.

6.8.1 Programación estructurada

La programación estructurada es un paradigma o forma de programar. Es un conjunto de técnicas que nos permiten desarrollar programas fáciles de escribir, verificar, leer y mantener e incluyen:

1. Diseño descendente (top-down).
2. Estructuras de datos.
3. Estructuras de control.
4. Programación modular. (Corona & Ancona , 2011a)

6.8.2. Diseño descendente (top-down)

En la programación estructurada las instrucciones están ordenadas u organizadas de arriba a abajo, lo que facilita el diseño del algoritmo, el entendimiento del código y por consiguiente el mantenimiento del mismo. (Corona & Ancona , 2011b)

6.8.3. Estructuras de datos

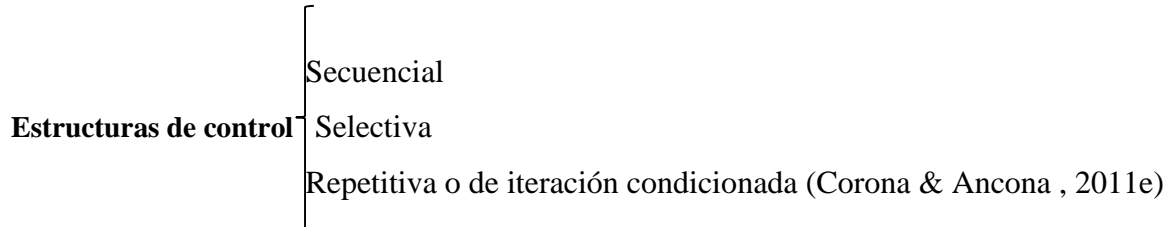
Son un conjunto de datos donde se puede almacenar y acceder a elementos individuales de datos, por lo que pueden separarse en los elementos que la forman. (Corona & Ancona , 2011c)

6.8.4. Programación modular

Otra característica que tiene la programación estructurada es que el problema se puede dividir en secciones o partes (módulos). Este tipo de programación permite resolverlo de manera más sencilla y en forma paralela si es necesario, es decir por un equipo de personas. (Corona & Ancona , 2011d)

6.8.5. Estructuras de control y su clasificación

Estas estructuras controlan cómo se ejecutan los programas, es decir el orden de las instrucciones, ya que tienen un solo punto de entrada y un punto de salida. En la programación estructurada se mezclan las estructuras de control y se clasifican en:



6.8.6. Lógica de programación

La lógica de programación consiste en la organización y planificación coherente de las instrucciones necesarias para ejecutar con éxito un programa. Dentro de ello hay una serie de patrones que se repiten en todos los lenguajes, como el uso de variables, métodos o funciones, condicionales y bucles. (Ruiz, 2021)

Se trata de un conjunto de reglas y principios que se utilizan para diseñar algoritmos y estructuras de programación que permiten resolver problemas de manera efectiva. La lógica de programación es esencial en el desarrollo de software y en la creación de aplicaciones, sistemas informáticos en general. Además, se refiere a la capacidad de pensar de manera analítica, secuencial y lógica (EWebik, 2023)

La lógica de programación involucra de una manera técnica y organizada, los conceptos que permiten diseñar en términos generales la solución a problemas que pueden llegar a ser implementados a través de un computador”. Por lo tanto, la lógica de programación es el paso previo a la construcción de un programa informático; únicamente busca una solución en términos generales para resolver un problema, a diferencia de la programación, la cual busca la construcción de un programa informático partiendo de la lógica de programación. (Guaña, 2022, pág. 18)

6.9. Teorema de Bohm y Jacopini

Para que la programación sea estructurada, los programas han de ser propios. Un programa se define como propio si cumple las siguientes características:

- ✚ Tiene un solo punto de entrada y uno de salida.
- ✚ Toda acción del algoritmo es accesible, es decir, existe al menos un camino que va desde el inicio hasta el fin del algoritmo, se puede seguir y pasa a través de dicha acción.
- ✚ No posee lazos o bucles infinitos.

El teorema de Bóhm y Jacopini dice que: «un programa propio puede ser escrito utilizando únicamente tres tipos de estructuras: secuencial, selectiva y repetitiva».

“De este teorema se deduce que se han de diseñar los algoritmos empleando exclusivamente dichas estructuras, la cuales, como tienen un único punto de entrada y un único punto de salida, harán que los programas sean propios.” (Joyanes et al, 1996a).

6.10. Estructuras de control

“A las estructuras secuencial, selectiva y repetitiva se las denomina estructuras de control debido a que controlan el modo de ejecución del programa.” (Joyanes et al, 1996b).

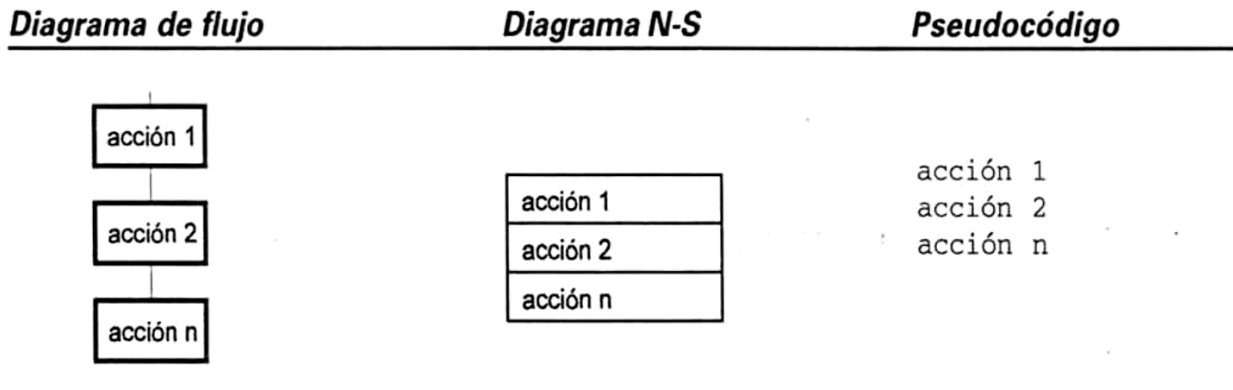
6.10.1. Estructura de control secuencial

Las instrucciones se ejecutan en orden, una por una desde la primera hasta la última, es decir el programa ejecuta todas las instrucciones del programa en el orden establecido sin saltarse ninguna de ellas. (Corona & Ancona , 2011f)

“Se caracterizan porque una acción se ejecuta detrás de otra. El flujo del programa coincide con el orden físico en el que se han ido poniendo las instrucciones.” (Joyanes et al, 1996c).

Figura 4

Estructura de Control Secuencial



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.58), por Joyanes,1996d, McGraw- Hill Editorial

6.10.2. Estructura de control selectiva o alternativa

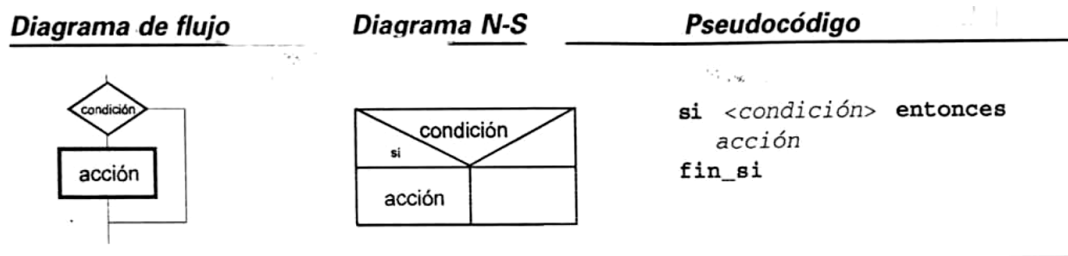
De acuerdo con una condición que puede ser verdadera o falsa se elige una opción, la cual realiza una acción (una o varias instrucciones). La condición puede ser simple o compuesta (una o varias). Se ejecutan unas acciones u otras según se cumpla o no una determinada condición; pueden ser simples, dobles o múltiples. (Corona & Ancona , 2011g)

Simples

Se evalúa la condición y si ésta da como resultado verdad se ejecuta una determinada acción o grupo de acciones; en caso contrario se saltan dicho grupo de acciones. (Joyanes et al, 1996e)

Figura 5

Estructuras Selectivas Simples



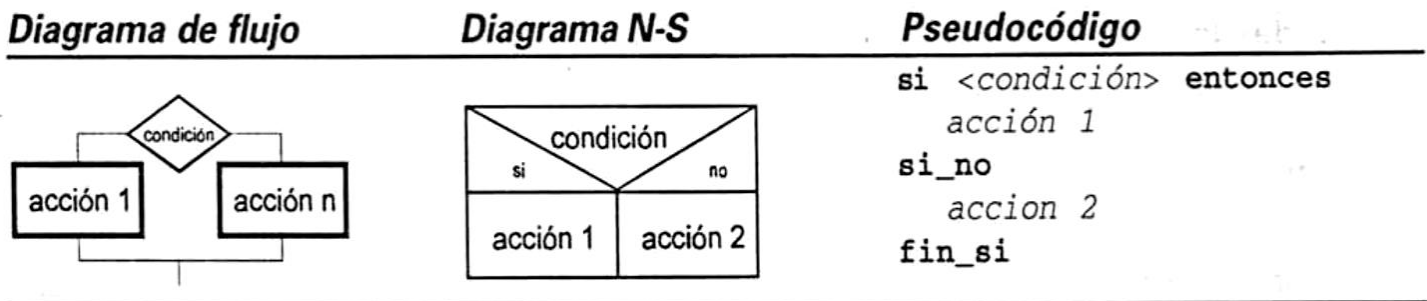
Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.59), por Joyanes,1996f, McGraw- Hill Editorial

Dobles

“Cuando el resultado de evaluar la condición es verdad se ejecutará una determinada acción o grupo de acciones y si el resultado es falso otra acción o grupo de acciones diferentes” (Joyanes et al, 1996g)

Figura 6

Estructuras Selectivas Dobles



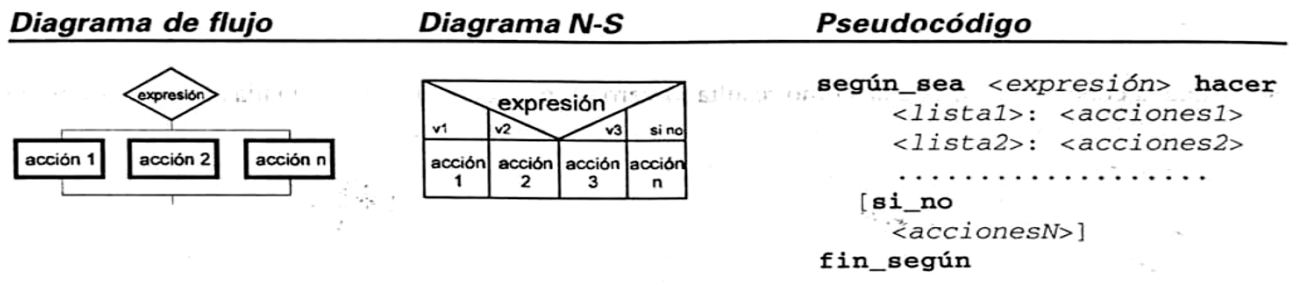
Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.59), por Joyanes, 1996h, McGraw- Hill Editorial

Múltiple

Se ejecutarán unas acciones u otras según el resultado que se obtenga al evaluar una expresión. Se considera que dicho resultado ha de ser de un tipo ordinal, es decir de un tipo de datos en el que cada uno de los elementos que constituyen el tipo, excepto el primero y el último, tiene un único predecesor y un único sucesor. Cada grupo de acciones se encontrará ligado con: un valor, varios valores separados por comas, un rango, expresado como valor_inicial... valor_final o una mezcla de valores y rangos. Se ejecutarán únicamente las acciones del primer grupo que, entre los valores a los que está ligado, cuente con el obtenido al evaluar la expresión. Cuando el valor obtenido al evaluar la expresión no esté presente en ninguna lista de valores se ejecutarían las acciones establecidas en la cláusula si_no, si existiese dicha cláusula. (Joyanes et al, 1996i)

Figura 7

Estructuras Selectivas Múltiples



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.60), por Joyanes, 1996j, McGraw- Hill Editorial

6.10.3. Estructura de control repetitiva o de iteración condicionada

Una acción se repite una cantidad definida o indefinida de veces mientras una condición sea verdadera. La lógica de programación se centra sobre todo en el cuerpo del programa, utilizando las estructuras de datos y las de control, además de la programación modular. Para diseñar los programas de computadora. (Corona & Ancona , 2011h)

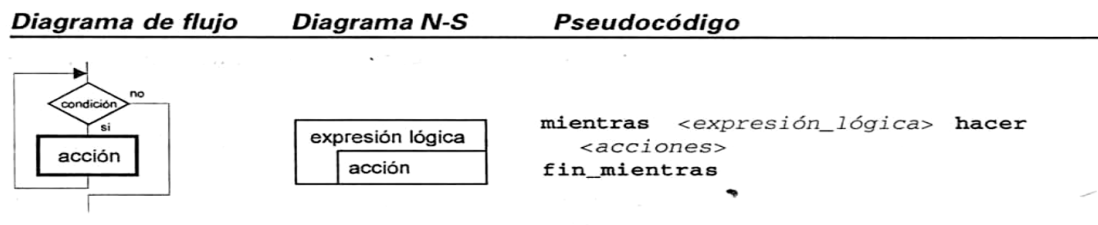
Las acciones del cuerpo del bucle se repiten mientras o hasta que se cumpla una determinada condición. Es frecuente el uso de contadores o banderas para controlar un bucle. También se utilizan con esta finalidad los centinelas. Un centinela es un valor anómalo dado a una variable que permite detectar cuándo se desea terminar de repetir las acciones que constituyen el cuerpo del bucle. Por ejemplo, se puede diseñar un bucle que pida el nombre y la nota de una serie de estudiantes y establecer que termine cuando se le introduzca un '*' como nombre. Podemos considerar tres tipos básicos de estructuras repetitivas: mientras, hasta, desde. (Joyanes et al, 1996k)

Mientras

Lo que caracteriza este tipo de estructura es que las acciones del cuerpo del bucle se realizan cuando la condición es cierta. Además, se pregunta por la condición al principio, de donde se deduce que dichas acciones se podrán ejecutar de 0 a N veces. (Joyanes et al, 1996l)

Figura 8

Estructura de Control Repetitiva Mientras (While)



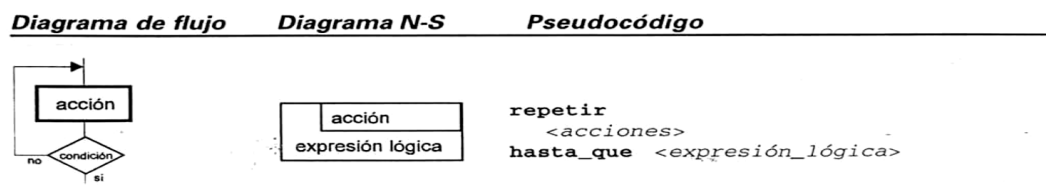
Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.60), por Joyanes, 1996m, McGraw- Hill Editorial

Hasta

Las acciones del interior del bucle se ejecutan una vez y continúan repitiéndose mientras que la condición sea falsa. Se interroga por la condición al final del bucle. (Joyanes et al, 1996n)

Figura 9

Estructura de Control Repetitiva Hacer Mientras (Do While)



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.60), por Joyanes, 1996o, McGraw- Hill Editorial

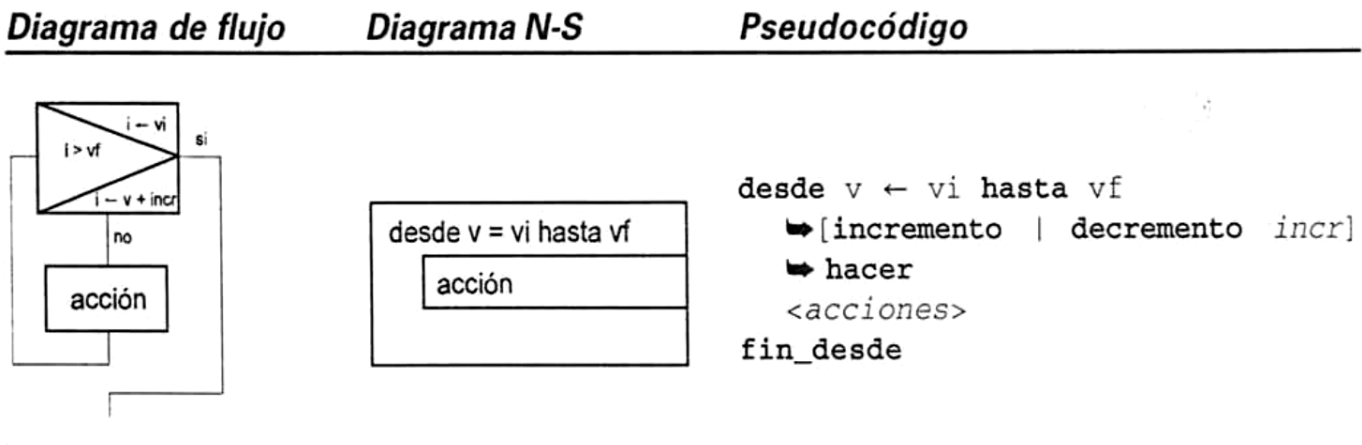
Desde

Se utiliza cuando se conoce, con anterioridad a que empiece a ejecutarse el bucle, el número de veces que se va a iterar. La estructura desde comienza con un valor inicial de la variable índice y las acciones especificadas se ejecutan a menos que el valor inicial sea mayor que el valor final. La variable índice se incrementa en 1, en caso de que se especifique un valor determinado y no se exceda al final, las acciones se ejecutarán de nuevo.

Si se establece que la variable índice debe decrementar en cada iteración, se debe asegurar que el valor inicial sea mayor al final. Se debe considerar siempre la variable índice como tipo entero, es posible sustituir una estructura desde por otra de tipo mientras esté controlada por un contador. (Joyanes et al, 1996p)

Figura 10

Estructura de Control Repetitiva Desde (For)



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación (p.60), por Joyanes, 1996q, McGraw- Hill Editorial

El empleo de esta técnica de desarrollo de programas, así como la utilización únicamente de estructuras secuenciales, alternativas y repetitivas, conduce a la denominada programación estructurada.

6.11. Resolución de problemas por computadoras

La principal razón por la cual se aprenden lenguajes de programación es para utilizar la computadora como herramienta para la resolución de problemas. Se pueden identificar dos fases en el proceso de resolución de problemas con ayuda de la computadora:

- Fase de resolución del problema
- Fase de implementación (realización) en un lenguaje de programación (Joyanes et al, 1996r)

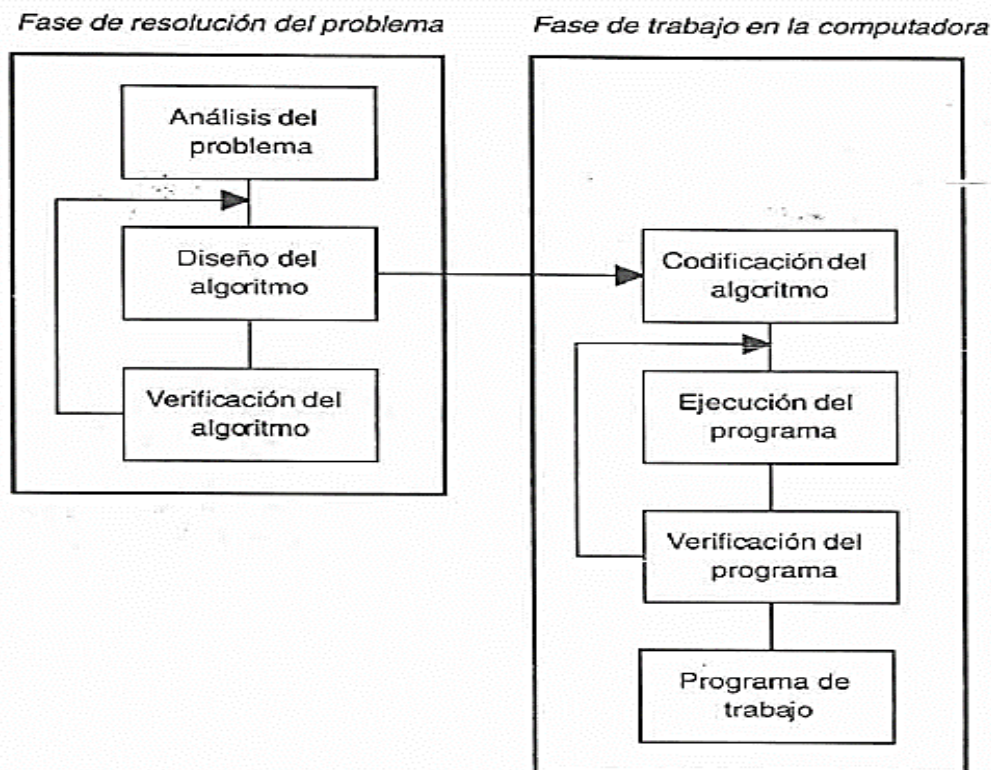
6.11.1. Fase de resolución del problema

Esta fase incluye, a su vez el análisis del problema, así como el diseño y posterior verificación del algoritmo.

6.11.1.1. Definición del problema

Figura 11

Fase de Resolución del Problema



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación, por Joyanes, 1996s, McGraw- Hill Editorial

En esta fase, se proporciona el enunciado del problema, el cual requiere una definición clara y precisa que no debe ser ambigua. Es importante que se entienda perfectamente lo que se espera que la computadora haga para poder continuar con la siguiente etapa.(Corona & Ancona, 2011i).

6.11.1.2. Análisis del problema

Una vez que se ha comprendido lo que se desea que la computadora haga, la etapa de análisis es muy importante ya que en ésta se identifican tres factores indispensables:

1. Qué información se necesita para obtener el resultado deseado (datos de entrada).
2. Qué información se desea producir (datos de salida).
3. Los métodos y fórmulas que se necesitan para procesar los datos y producir esa salida (Corona & Ancona , 2011j).

“El primer paso para encontrar la solución a un problema es el análisis del mismo .se debe examinar cuidadosamente el problema a fin de obtener una idea clara sobre lo que se solicita y determinar los datos necesarios para conseguirlo.” (Joyanes et al, 1996t)

Figura 12

Análisis del Problema



Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación, por Joyanes,1996u, McGraw- Hill Editorial

6.11.1.3. Diseño del algoritmo

“En la etapa de diseño, se desarrolla el algoritmo a partir de las especificaciones obtenidas en la etapa de análisis. El algoritmo puede ser representado mediante el uso de un diagrama de flujo o pseudocódigo” (Corona & Ancona , 2011k)

La palabra algoritmo deriva del nombre del famoso matemático y astrónomo árabe Al-Khwarizmi (siglo IX) que escribió un conocido tratado sobre la manipulación de números y ecuaciones titulado Kitab- al-jabr w' almugabala.

“Un algoritmo puede ser definido como la secuencia ordenada de pasos, sin ambigüedades, que conducen a la solución de un problema dado y expresado en lenguaje natural, por ejemplo, el castellano.” (Joyanes et al, 1996v)

Ademas se denomina algoritmo al conjunto de pasos ordenados y finitos que permiten resolver un problema o tarea específica.

Todo algoritmo debe ser

- ❖ Preciso. Indicando el orden de realización de cada uno de los pasos.
- ❖ Definido. Si se sigue el algoritmo varias veces proporcionándole los mismos datos, se deben obtener siempre los mismos resultados
- ❖ Finito. Al seguir el algoritmo, este debe terminar en algún momento, es decir tener un numero finito de pasos. (Joyanes et al, 1996w).

Para diseñar un algoritmo se debe comenzar por identificar las tareas más importantes para resolver el problema y disponerlas en el orden en el que han de ser ejecutadas, se deberá refinar los pasos en esta primera descripción de actividades, añadiendo más detalles a los mismos e incluso, algunos de ellos pueden requerir un refinamiento adicional antes de que se pueda obtener un algoritmo claro, preciso y completo. El método de diseño de los algoritmos en etapas, yendo de los conceptos generales a los de detalle a través de refinamientos sucesivos, es conocido como método descendente (top-down).

En un algoritmo se deben de considerar tres partes:

- Entrada. Información dada al algoritmo.
- Proceso. Operaciones o cálculos necesarios para encontrar la solución del problema
- Salida. Respuestas dadas por el algoritmo o resultados finales de los cálculos (Joyanes et al, 1996x)

Como ejemplo imagine que desea desarrollar un algoritmo que calcule la superficie de un rectángulo proporcionándole su base y altura. lo primero que deberá hacer es plantearse y contestar a las siguientes preguntas:

Especificaciones de entrada

¿Qué datos son de entrada?

¿Cuántos datos se introducirán?

¿Cuántos son datos de entrada validos?

Especificaciones de salida

¿Cuáles son los datos de salida?

¿Cuantos datos de salida se producirán?

¿Qué precisión tendrán los resultados?

¿Se debe imprimir una cabecera?

El algoritmo en el primer diseño se podrá representar con los siguientes pasos:

Paso 1. Entrada desde periférico de entrada, por ejemplo, teclado, de base y altura.

Paso 2. Calculo de la superficie, multiplicando la base por la altura.

Paso 3. Salida por pantalla de base, altura y superficie.

El lenguaje algorítmico debe ser independiente de cualquier lenguaje de programación particular pero fácilmente traducible a cada uno de ellos. alcanzar estos objetivos conducirá al empleo de métodos normalizados para la representación de algoritmos, tales como los diagramas de flujo, diagrama nassi-Schneiderman o pseudocodigo, comentados más adelante. (Joyanes et al, 1996y)

Los algoritmos son independientes de la computadora que se emplee para ejecutarlos y en general deben ser diseñados para tolerar cambios en la definición del problema. Cualquier actividad puede ser expresada en forma de algoritmo.

6.11.1.4. Codificación

En la etapa de codificación se transcribe el algoritmo definido en la etapa de diseño en un código reconocido por la computadora; es decir, en un lenguaje de programación; a éste se le conoce como código fuente. (Corona & Ancona , 2011)

La fase de codificación, consiste en la traducción del algoritmo a un determinado lenguaje de programación, que deberá ser completada con la ejecución y comprobación del programa en el ordenador, no todo algoritmo puede llegar a ser programa de computadora, debido a que existen algunos algoritmos que requieren ser realizados físicamente, los programas que puede ejecutar una computadora son más de carácter de proceso lógico.

6.11.1.4.1. Programación en vivo (Live Coding)

Se puede definir al Live Coding (codificación o programación en vivo) como un proceso que consiste en diseñar y escribir el código fuente de un programa enfrente de un grupo de alumnos durante una sesión de clase. (Ortiz, 2020a)

La programación en vivo o Live Coding es una práctica que combina la programación en tiempo real con la educación, la resolución de problemas y la interacción con la audiencia. Es una forma efectiva de aprender, enseñar y compartir conocimientos de programación en un entorno interactivo y accesible para estudiantes de diferentes niveles de experiencia en programación. Además, el Live Coding es una práctica performativa que involucra la creación y modificación de código y algoritmos en vivo. (Ortiz, 2020b)

6.12. Herramientas de programación

Un algoritmo puede ser escrito en castellano narrativo, pero esta descripción suele ser demasiado prolija y ambigua. Para representar un algoritmo se debe utilizar algún método que permita independizar dicho algoritmo de los lenguajes de programación, y al mismo tiempo, conseguir que sea fácilmente codificable. Los métodos más usuales para la representación de algoritmos son:

- A. Diagrama de flujo
- B. Diagrama N-S (Nassi-Schneiderman)
- C. Pseudocódigo (Joyanes et al, 1996z)

6.12.1. Diagrama de flujo




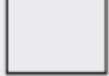

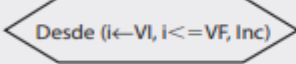


Un diagrama de flujo es la representación gráfica de un algoritmo; dicha representación gráfica se lleva a cabo cuando varios símbolos (que indican diferentes procesos en la computadora) se relacionan entre sí mediante líneas que indican el orden en que se deben ejecutar las instrucciones para obtener los resultados deseados. (Corona & Ancona, 2011m)

Características de los diagramas de flujo:

- Todo diagrama debe tener un inicio y un fin.
- No se especifica la declaración de variables.
- Se deben usar solamente líneas de flujo horizontales y/o verticales.
- Se debe evitar el cruce de líneas utilizando los conectores.
- Se deben usar conectores sólo cuando sea necesario.
- No deben quedar líneas de flujo sin conectar.
- Se deben trazar los símbolos de manera que se puedan leer de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
- Se debe evitar la terminología de un lenguaje de programación o máquina.
- Los comentarios se deben utilizar ya sea al margen o mediante el símbolo gráfico comentarios para que éstos sean entendibles por cualquier persona que lo consulte.
- Si el diagrama abarca más de una hoja es conveniente enumerarlo e identificar de dónde viene y a dónde se dirige.
- Sólo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.

Figura 13

Símbolos Gráficos más Utilizados Para Dibujar Diagramas de Flujo de Algoritmos

Símbolo	Descripción
	Inicio y final del diagrama de flujo.
	Entrada (leer) y salida de datos (imprimir).
	Símbolo de decisión. Indica la realización de una comparación de valores.
	Símbolo de proceso. Indica la asignación de un valor en la memoria y/o la ejecución de una operación aritmética.
	Líneas de flujo o dirección. Indican la secuencia en que se realizan las operaciones.
	Repetitiva desde número de iteraciones o repeticiones.
	Impresión ³
	Conectores

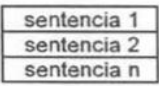
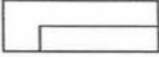
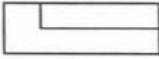
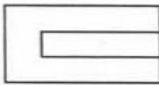
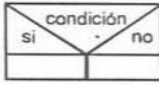
Nota. Adaptado de Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C (p.5), por Corona & Ancona, 2011n, McGraw- Hill Editorial

6.12.2. Diagrama Nassi-Schneiderman

Los diagramas Nassi-Schneiderman, denominados así por sus inventores, o también N-S, o de Chapin son una herramienta de programación que favorece la programación estructurada y reúne características gráficas propias de diagramas de flujo y lingüísticas propias de los pseudocódigos. Constan de una serie de cajas contiguas que se crearán de arriba-abajo y se documentarán de la forma adecuada. En los diagramas N-S las tres estructuras básicas de la programación estructurada, secuenciales, selectivas y repetitivas, encuentran su representación propia. La programación estructurada. (Joyanes et al, 1996aa)

Figura 14

Diagrama Nassi-Schneiderman

<i>Símbolo</i>	<i>Tipo de estructura</i>
	Secuencial
	Repetitiva de 0 a n veces
	Repetitiva de 1 a n veces
	Repetitiva n veces
	Selectiva

Nota. Adaptado de Fundamentos de Programación, por Joyanes, 1996ab, McGraw- Hill Editorial

6.12.3. Pseudocódigo

El pseudocódigo es la combinación del lenguaje natural (español, inglés o cualquier otro idioma), símbolos y términos utilizados dentro de la programación. Se puede definir como un lenguaje de especificaciones de algoritmos. (Corona & Ancona, 2011n)

Además, es una herramienta muy buena para el seguimiento de la lógica de un algoritmo y para transformar con facilidad los algoritmos a programas, escritos en un lenguaje de programación específico comenzara siempre con la palabra inicio y terminara con la palabra fin. (Joyanes et al, 1996ac).

El pseudocódigo se creó para superar las dos principales desventajas del diagrama de flujo: es lento de crear y difícil de modificar sin un nuevo redibujo. Por otra parte, el pseudocódigo es más fácil de utilizar ya que es similar al lenguaje natural. Al contrario de los lenguajes de programación de alto nivel no tiene normas que definan con precisión lo que es y lo que no es pseudocódigo, por lo tanto, varía de un programador a otro. (Corona & Ancona, 2011o)

6.13. Implementación del modelo pedagógico aula invertida en el mejoramiento del aprendizaje de la lógica de programación con el uso de las fases diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While).

La creación de videos con estructuras de iteración como For, While y Do While en la fase de codificación, utilizando el modelo pedagógico de aula invertida, se considera una excelente manera de fomentar la programación en vivo (Live Coding) y de ayudar a mejorar el aprendizaje de la lógica de programación en los estudiantes. En estos videos, se pueden observar ejemplos de código en vivo, lo que permite a los estudiantes presenciar la aplicación de las estructuras de iteración en tiempo real. De esta manera, el proceso se puede seguir paso a paso, lo que facilita la comprensión y asimilación del material.

En un video de programación en vivo (Live Coding), se pueden identificar errores comunes y explicar cómo solucionarlos en tiempo real. Esto proporciona una retroalimentación valiosa que ayuda a los estudiantes a mejorar sus habilidades de codificación. La programación en vivo refleja más de cerca cómo se trabaja en el mundo actual. Se pueden observar las estructuras de iteración en proyectos reales, lo que ayuda a los estudiantes a prepararse para futuros trabajos en programación. A medida que los docentes resuelven problemas en vivo, los estudiantes pueden aprender estrategias de resolución de problemas y desarrollar su capacidad para abordar desafíos de programación. Los estudiantes pueden interactuar con los videos a través de preguntas en vivo o comentarios en tiempo real, fomentando así la participación activa y la colaboración entre compañeros.

El modelo pedagógico de aula invertida es una estrategia de enseñanza que tiene como objetivo invertir el papel tradicional del aula, donde el profesor dicta la clase y los estudiantes toman notas y hacen preguntas. En cambio, los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje y el profesor se convierte en un guía o facilitador que brinda apoyo y orientación.

En este modelo, los estudiantes realizan tareas y actividades en casa, y luego se discuten en el aula con el profesor y otros compañeros. Para implementar el modelo pedagógico de aula invertida en la enseñanza de la lógica de programación con el uso de las fases diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While), se pueden seguir los siguientes pasos: El profesor debe seleccionar el contenido que desea enseñar y crear materiales de aprendizaje, como: videos, textos, ejercicios y problemas, estos materiales estarán disponibles en línea para que los estudiantes los revisen antes de asistir a la clase, en la primera sesión, el profesor presenta el tema y da una introducción a las fases de diseño del algoritmo y codificación, como último paso se establece un cronograma y se explican las actividades que se realizarán en cada sesión.

Los estudiantes revisan los materiales de aprendizaje y realizan actividades de práctica en casa. Estas actividades pueden incluir la creación de algoritmos y códigos usando las estructuras de control de iteración (For, While, Do While) y la resolución de problemas relacionados con estos temas. En la siguiente sesión, los estudiantes discuten los temas presentados y resuelven dudas en clase. El profesor puede revisar los algoritmos y códigos creados por los estudiantes y hacer sugerencias para mejorarlos.

Los estudiantes trabajan en grupos para resolver problemas más complejos y poner en práctica lo que han aprendido. El profesor puede proporcionar actividades en las que los estudiantes trabajen en equipo para diseñar algoritmos y codificar soluciones utilizando las estructuras de control de iteración (For, While, Do While). El profesor evalúa el aprendizaje de los estudiantes mediante la revisión de sus algoritmos y códigos, la evaluación de su participación en la discusión en clase y el trabajo en equipo, y la aplicación de exámenes y pruebas.

Con la implementación de este modelo pedagógico, los estudiantes pueden adquirir un aprendizaje más profundo y significativo de la lógica de programación con el uso de las fases de diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While). Al invertir el papel tradicional del aula, los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje y el profesor se convierte en un guía o facilitador que brinda apoyo y orientación.

Las computadoras están diseñadas primordialmente para aquellas aplicaciones en las cuales una operación o conjunto de ellas deben repetirse más de una vez, la repetición de una acción (una o varias instrucciones) se lleva a cabo mientras se cumpla cierta condición; para que la acción termine, la acción misma debe modificar la(s) variable(s) de control que interviene(n) en la condición. Dicha condición puede estar predefinida como en el ciclo desde (For); o no predeterminada, como en los bucles mientras (While) y hacer-mientras (Do While). (Corona & Ancona , 2011q).

Bucles, ciclo o iteración, es un segmento de un algoritmo o programa, cuya(s) instrucción(es) se repite(n)un número conocido o indefinido de veces mientras se cumpla una determinada condición. En cada vuelta del ciclo comprueba si la condición es verdadera, rompiéndose el ciclo cuando es falsa. La condición en algún momento tiene que ser falsa ya que en caso contrario el bucle se hará infinito. (Corona & Ancona , 2011r)

Es muy común encontrar en la práctica algoritmos cuyas operaciones se deben ejecutar un número repetido de veces. Si bien las instrucciones son las mismas, los datos sobre los que se opera varían. El conjunto de instrucciones que se ejecuta repetidamente se llama ciclo. Tales opciones repetidas se denominan bucles o lazos. La acción (o acciones) que se repite en un bucle se denomina iteración.

6.13.1. Los ciclos, según su estructura general, se dividen en:

- Ciclos (For) Desde/Para.
- Ciclos (While) Mientras.
- Ciclos (Do-While) Repetir.

6.13.2. Según su mecanismo de control, los ciclos se clasifican en:

6.13.2.1. Ciclos controlados por contador

La repetición controlada por contador se conoce como repetición definida, ya que se sabe por adelantado el número exacto de veces que se ejecutará el ciclo.” En este tipo de ciclos, el programador define en el código la cantidad determinada de veces que se ejecutará el cuerpo del ciclo. Por ejemplo: Imprimir los números del 1 al 10, Calcular la factorial de un número. (Deitel & Deitel, 2004a)

6.13.2.2. Ciclos controlados por centinela

La repetición controlada por centinela a veces se le llama repetición indefinida, ya que no se sabe por adelantado cuántas veces se ejecutará el ciclo.” En este tipo de ciclos, el programador brinda al usuario, en tiempo de ejecución, el poder de decisión sobre la cantidad de veces que se ejecutará el cuerpo del ciclo. Por ejemplo, cuando en cada pasada del ciclo se pregunta al usuario: ¿Desea continuar [S/N]? (Deitel & Deitel, 2004b)

6.13.2.3. Ciclos controlados por tarea

En este tipo de ciclos, se establece una tarea que debe cumplirse para salir del ciclo, pero ni el programador, ni el usuario, conocen de forma directa, la cantidad de veces que se ejecutará el cuerpo del ciclo, esto está en dependencia directa de los valores de entrada. Por ejemplo, se discutirá la implementación de la división entera a través de restas sucesivas y la generación de la serie de Ulam. (Deitel & Deitel, 2004c).

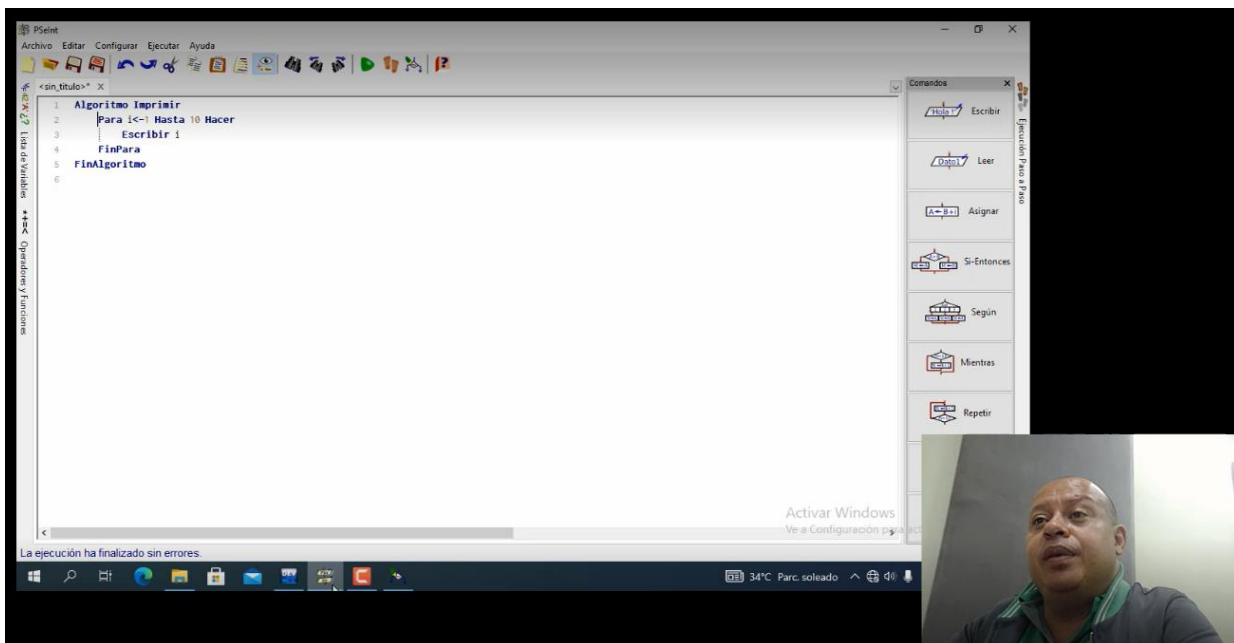
6.14. Paquete didáctico: consta de múltiples medios de aprendizaje (como videos académicos grabado por el docente sobre las estructuras de control de iteración, figuras, enlaces(links) para observar los videos, textos, guías metodológicas) y es ideal para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación

En el componente curricular de Pensamiento Computacional impartida en el primer semestre de 2022, se muestra a este docente presentando un video academico, explicativo acerca de la introducción del ciclo For controlado por contador y la implementación de las fases del diseño del algoritmo y codificación. En este caso, se utilizaron los programas Pseint y el lenguaje de programación de C.

Dr.Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro

Figura 15

Video Académico Acerca de la Introducción del Ciclo For Controlado por Contador



Links del acceso al video

https://unanmanagua-my.sharepoint.com/:v/g/personal/norlan_zuniga_unan_edu_ni/Ecfy8yDEGhhNjqxqenKxMR8BqXD-WGxTt1fDyjkPLuXOUg?e=uAiG71

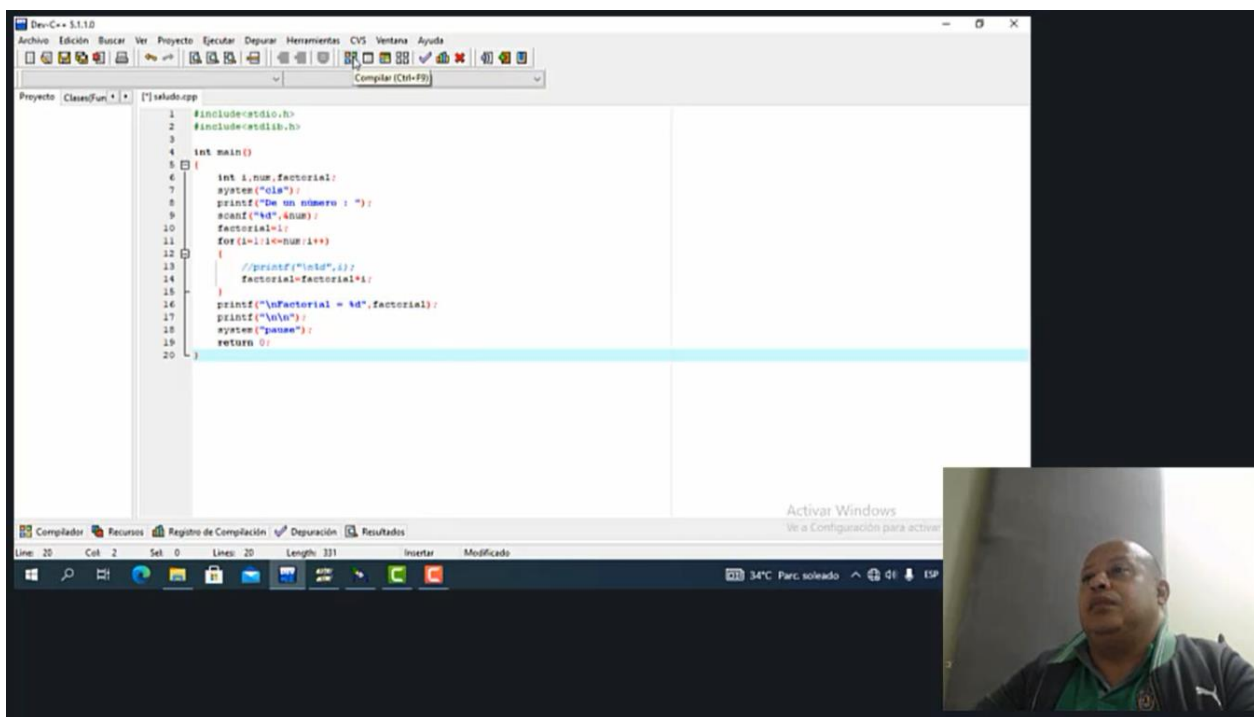
Ademas dicho docente presenta los siguientes videos academicos sobre las distintas tematicas :

Factorial con el ciclo For

En este video académico, se muestra la resolución del problema de calcular la factorial de cualquier número entero utilizando un ciclo For y la implementación de las fases del diseño del algoritmo y codificación. En este caso, se utilizaron los programas Pseint y el lenguaje de programación de C.

Figura 16

Video Académico Sobre el Cálculo de la factorial con el Ciclo For



Links del acceso al video

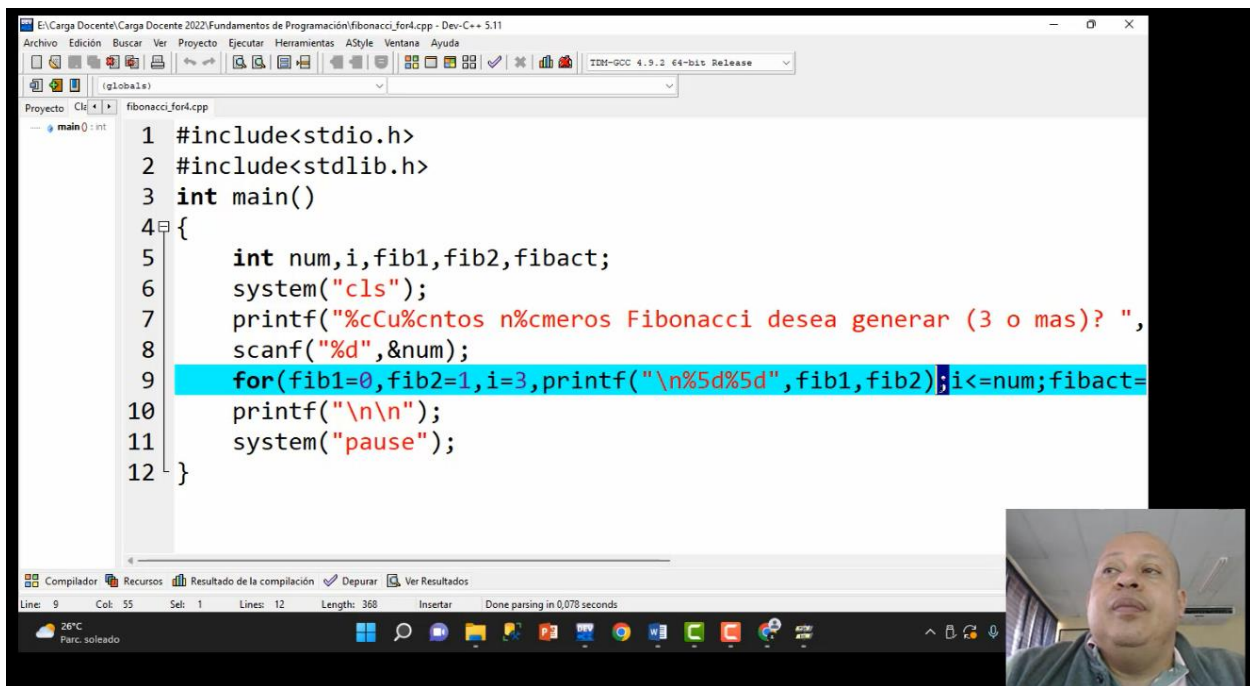
https://unanmanagua-my.sharepoint.com/:v/g/personal/norlan_zuniga_unan_edu_ni/ETuAOWJ07YBKqwjfYeX01SQBLuSg4w1LpKABd5NY12-DSw?e=bqjZ7w

Temas avanzados sobre el ciclo For

En el siguiente video académico se presenta el uso de la declaración NULL (nula) que resulta útil con la declaración For, el uso más frecuente de esta declaración se encuentra en operaciones de bucle donde todas las actividades del mismo se realizan en la parte del encabezado del bucle For, Se puede prescindir del cuerpo del loop For en algunos casos, gracias a la capacidad de incluir múltiples instrucciones en el encabezado, en tales situaciones, se recomienda utilizar una declaración NULL consta de un punto y coma como el cuerpo del loop For. Este punto y coma puede colocarse en la misma línea del encabezado o dentro del cuerpo del ciclo For para mayor comodidad. En este caso, se empleó el lenguaje de programación C.

Figura 17

Video Académico Acerca Temas Avanzados Sobre el Ciclo For



```
1 #include<stdio.h>
2 #include<stdlib.h>
3 int main()
4 {
5     int num,i,fib1,fib2,fibact;
6     system("cls");
7     printf("%cCu%cntos n%cmeros Fibonacci desea generar (3 o mas)? ",
8     scanf("%d",&num);
9     for(fib1=0,fib2=1,i=3,printf("\n%5d%5d",fib1,fib2);i<=num;fibact=
10     printf("\n\n");
11     system("pause");
12 }
```

Links del acceso al video

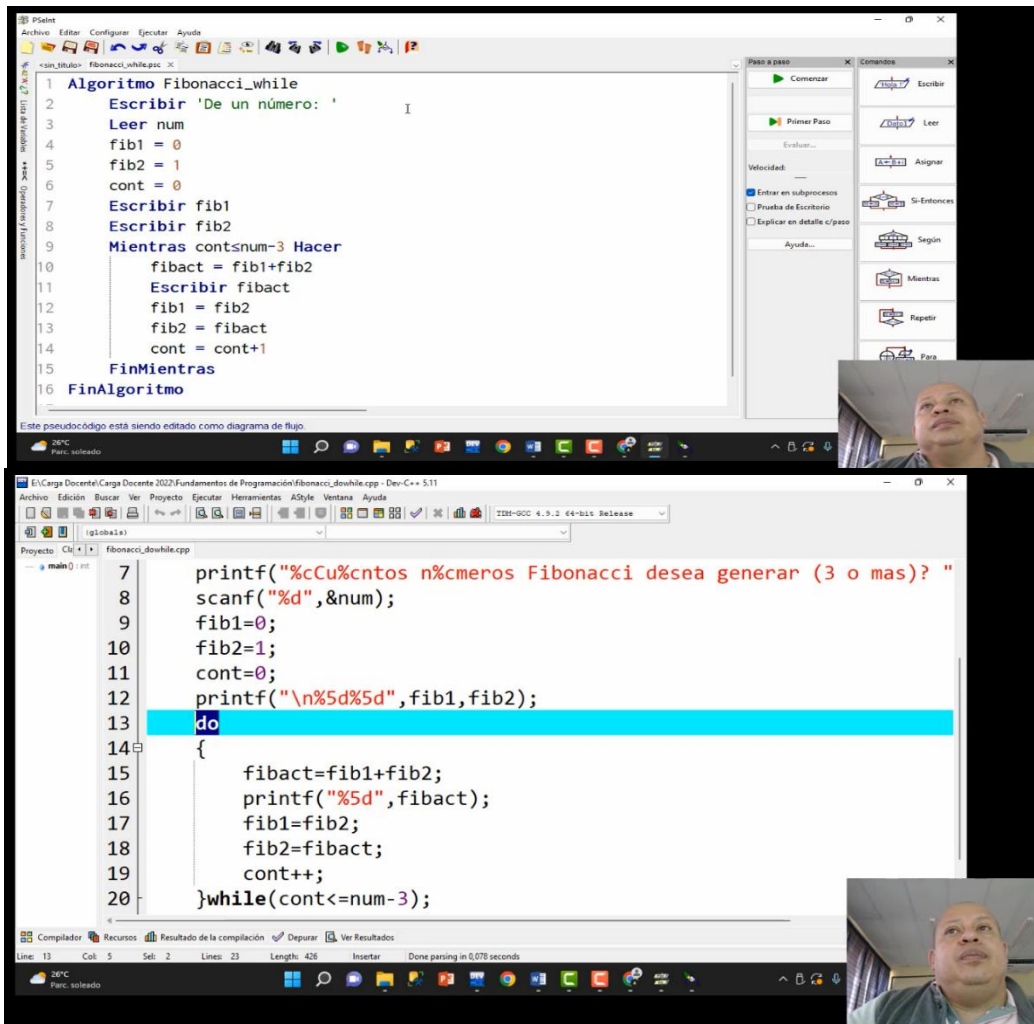
https://unanmanagua-my.sharepoint.com/:v/g/personal/norlan_zuniga_unan_edu_ni/EVZtv4DK_QdOkrnlEwsqng8Ba_cEGi9dIkhTPdJk1ti5DQ?e=dWbMbA

Explicacion de los ciclos While y Do While.

En el siguiente video académico, se muestra la resolución del problema de calcular la serie fibonacci de cualquier número entero utilizando los ciclos While y Do While, así como la implementación de las fases del diseño del algoritmo y codificación. En este caso, se emplearon los programas Pseint y el lenguaje de programación de C.

Figura 18

Video Académico Sobre Explicación de los Ciclos While y Do While.



Links del acceso al video

https://unanmanagua-my.sharepoint.com/:v/g/personal/norlan_zuniga_unan_edu_ni/EVZtv4DK_QdOkrlEwsqng8BacEGi9dIkhTPdJk1ti5DQ?e=dWbMbA

Curso del componente curricular pensamiento computacional creado en la plataforma Moodle.

En la siguiente figura, se presentan los recursos subidos por el docente a la plataforma de enseñanza y aprendizaje de Moodle en el curso de pensamiento computacional , tales como: generalidades de un tema a tratar, tareas, cuestionarios y exámenes, material de lectura, chat y mensajería, ejercicios de problemas resueltos con el uso de bucles, además de ejemplos de programas informáticos ya elaborados con ciclos de repetición en el lenguaje C. También se incluyen evaluaciones, videos explicativos sobre el ciclo For , temas avanzados sobre el ciclo For, While y Do While, a través del recurso URL, con una duración máxima de 10 minutos. Asimismo, se contemplan actividades colaborativas, foros y otros recursos.

Figura 19

Curso del Componente Curricular Pensamiento Computacional Creado en la Plataforma Virtual de Moodle FAREM-CARAZO



Links del acceso al curso de pensamiento computacion en la plataforma de Moodle

<https://avfaremcarazo.unan.edu.ni/login/index.php>

Identificación de las fases de diseño y codificación de algoritmos. La lógica de programación se compone de dos fases principales: el diseño y la codificación de algoritmos. Es importante identificar los procesos y técnicas involucrados en cada una de estas fases para poder aplicar el modelo pedagógico adecuadamente. En la fase de codificación, el docente utiliza la programación en vivo (Live Coding) como un mecanismo efectivo para enseñar a programar y resolver problemas de principio a fin. Se logra captar el proceso de resolución de un problema de programación de una manera más realista que cuando solo se presentan ejemplos de códigos en su forma final. Además, se ofrecen muchos ejemplos de cómo realizar el programa, e incluso se muestra detalladamente cómo funcionan los programas en la pantalla.

Si se dirige a la escuela tradicional, se puede observar que, en el componente curricular de pensamiento computacional, el docente ocupa un papel central en la clase, en todas las asignaturas, se imparte la clase mediante la presentación de la cátedra y la asignación de ejercicios y tareas para la casa. Pero esto no es suficiente para que el estudiante capte lo que el docente pretende enseñar. La falta de concentración de los estudiantes, el excesivo número de estudiantes en un aula de clase, y que incluso en ocasiones sobrepasan los límites adecuados. se deben sobrellevar algunas dificultades en el ámbito educativo, como las mencionadas anteriormente.

Otro punto muy importante es que el tiempo en clase se vuelve más provechoso, el docente debe comenzar por un breve espacio de tiempo para la resolución de las posibles dudas que hubieran podido surgir de la instrucción en casa (unos cinco minutos bastarán) y que, posteriormente, se pase a establecer trabajos prácticos por grupos o individualmente, dándole la posibilidad al docente de ayudar al estudiante, y a seguir con el progreso de cada uno de ellos, con la finalidad de poder ver y evaluar sus logros y el aprendizaje que se produce con sus fracasos.

Lo que pretende el modelo pedagógico aula invertida es ayudar a los estudiantes en el componente curricular de pensamiento computacional por medio de la creación de: videos, aulas virtuales, cuestionarios interactivos, etc.; para que dichas herramientas de cierta manera, ayuden o beneficien a la mejora de la lógica de programación a través del uso de los ciclos de repetición (For, While y Do While). En el caso del componente curricular de pensamiento computacional, la idea de "dar vuelta" a la clase es fantástica ya que nos aportará más tiempo para las actividades prácticas, tan fundamentales en el aprendizaje de la lógica de la programación a través de los ciclos de repetición (For, While y Do While), se tendrá la oportunidad de trabajar codo a codo con los estudiantes y se podrá observar de cerca sus dificultades y, en consecuencia, su proceso de aprendizaje. (Calvillo, 2014b)

El modelo pedagógico aula invertida se adapta al ritmo de los estudiantes: al entregar el contenido sobre la utilización del ciclo For que es controlado por contador, de forma asincrónica, no existe la limitación de tiempo impuesta por una sesión en aula, por lo cual los estudiantes pueden acceder y ver el material cuantas veces deseen y durante el tiempo que requieran. Si quedan con dudas puede hacer preguntas específicas al docente en la siguiente sesión en aula. Por un lado el modelo pedagógico aula invertida permite evaluar el proceso de aprendizaje y no solo los resultados, al desarrollar actividades de lo aprendido acerca del uso de los ciclos While y Do While que son controlados por centinela, tarea o contador, en el aula donde se aplican conocimientos de pensamiento computacional, es posible realizar evaluaciones formativas, co-evaluaciones y autoevaluaciones durante el proceso, lo que permite al docente, la identificación de debilidades y fortalezas en los estudiantes. Sobre todo, el modelo pedagógico aula invertida permite detectar errores conceptuales generalizados al dedicar tiempo en aula a actividades de aplicación de los conceptos de los ciclos o Loop (For, While y Do While), se proporciona la oportunidad de detectar errores, en particular aquellos que están generalizados entre los estudiantes, a los docentes.

Por consiguiente, el modelo pedagógico aula invertida facilita el aprendizaje cooperativo y colaborativo en el aula, el estudio previo de los contenidos sobre el desarrollo de programas con el uso de los ciclos ya sea el (For, While o Do While), junto con el desarrollo en el aula de actividades grupales en las que se fomente la discusión entre pares, permite que cada estudiante pueda reforzar

y solidificar su comprensión de los conceptos funcionabilidad de los ciclos de repetición. En consecuencia, el modelo pedagógico aula invertida, favorece el desarrollo de competencias genéricas para la creación de programas, que hacen uso de los ciclos de repetición como él (For, While y Do While), la necesidad de estudiar previamente los contenidos para lograr el objetivo de la realización de dichos programas de computadoras, además favorece la responsabilidad, la autonomía, la capacidad de investigación, el aprendizaje y actualización permanente. Por otra parte, realizar trabajos en equipo promueve la creatividad, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, el logro de metas comunes, la organización y planificación del tiempo, la comunicación oral y escrita y el desarrollo de habilidades interpersonales.

6.15. Prueba T de Wilcoxon

El test no paramétrico prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, también conocido como Wilcoxon signed-rank test, permite comparar poblaciones cuando sus distribuciones (normalmente interpretadas a partir de las muestras) no satisfacen las condiciones necesarias para otros test paramétricos. Es una alternativa al t-test de muestras dependientes cuando las muestras no siguen una distribución normal (muestran asimetría o colas) o cuando tienen un tamaño demasiado reducido para poder determinar si realmente proceden de poblaciones normales. (Amat , 2016)

La prueba de Wilcoxon se basa en la comparación de los rangos de las diferencias entre las observaciones de las dos muestras. Si la hipótesis nula de la prueba es verdadera, entonces no habrá una diferencia significativa entre las dos muestras. Si se rechaza la hipótesis nula, se concluye que existe una diferencia significativa entre las dos muestras. La prueba t de Wilcoxon se puede realizar utilizando una tabla de rangos o mediante software estadístico.

El resultado de la prueba se presenta en términos de un valor de estadística de prueba (como el estadístico de prueba de Wilcoxon) y un valor p que indica la significancia estadística de la prueba. Si el valor p es menor que el nivel de significancia previamente establecido, se puede concluir que hay una diferencia significativa entre las dos muestras además la prueba t de Wilcoxon se utiliza para comparar dos muestras relacionadas o pareadas cuando los datos no cumplen los supuestos de normalidad o cuando los datos se miden en una escala ordinal.

VII. Hipótesis de Investigación

La Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida podría Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN-Managua, en el Primer Semestre del 2022, siempre y cuando los alumnos hayan visto los videos creados por el docente sobre las fases de diseño del algoritmo y codificación del algoritmo mediante la estructura de control de iteración (For, While y Do While). La fase de codificación implementa la programación en vivo (Live Coding), lo que permite simular situaciones en las que se deben resolver problemas bajo presión, como en un entorno de desarrollo de software real. Esto contribuye a ampliar la capacidad de tomar decisiones efectivas en situaciones desafiantes. Al permitir que los estudiantes accedan a los recursos antes de la clase, se les brinda la oportunidad de estudiar a su propio ritmo y profundizar en los temas que les resulten más complicados. Esto promueve la autonomía del alumno y facilita la adaptación al ritmo de aprendizaje individual. Además, es necesario que dichas fases sean aprendidas a la hora de crear un programa informático en el lenguaje de programación en C, cuando el modelo pedagógico del aula invertida se lleva a cabo de manera adecuada, se observa una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes.

VIII. Diseño Metodológico

8.1. Tipo de investigación

La investigación sobre “Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación en estudiantes de I año en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN-Managua”, en el periodo de marzo a julio del 2022, se clasifica de la siguiente forma:

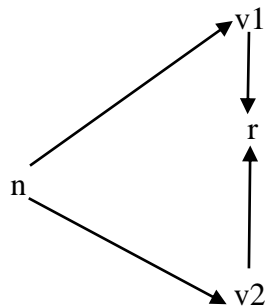
Presenta un tipo de investigación correlacional- de nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo.

a) Según la finalidad:

Es investigación correlacional, porque pretende, recoger, los datos en un espacio y tiempo determinado, para luego determinar el grado de relación de la variable independiente que es la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida con la variable dependiente que es, aprendizaje de lógica de programación, en estudiantes de I año, en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información-2022.

El comportamiento de otra u otras variables que presentan relación entre ellas; es decir, si existe relación entre ellas, entonces al variar una de ellas, del mismo modo variará la otra (Hernández et al, 2014, pág. 94)

Denotándose gráficamente de la siguiente manera:



Donde:

n representa la muestra que es de 52 estudiantes

v1 representa la variable Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida

v2 representa la variable aprendizaje de lógica de programación

Nivel de investigación

La presente tesis es de nivel descriptivo, teniendo en cuenta a (Gallardo & Calderon , 2017), tiene por objeto, individual o conjuntamente, medir o recopilar datos sobre las variables a las que se refieren, mediante la descripción y caracterización de las mismas.

b) Según su naturaleza de datos:

El presente trabajado fue de enfoque cuantitativo, en el sentido de que se apela al campo estadístico como parte fundamental para la determinación de predicciones o del comportamiento del fenómeno como patrón; también de tipo aplicado, porque mediante el estudio básico se proyecta a resolver un problema específico como es el de mejorar el aprendizaje de la lógica de programación.

Es cuantitativa porque mediante métodos o análisis estadísticos se aplicara la prueba T de Student para muestra relacionadas y su efecto una vez probada la condición de normalidad en los datos y si resulta negativa se aplicara la prueba no paramétrica de Wilcoxon, eficacia, accesibilidad y/o usabilidad, se podría demostrar que la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida mejora el aprendizaje de la lógica de programación en estudiantes de I año en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información-2022.

En la opinión de (Sánchez et al, 2018), una investigación o análisis cuantitativo utiliza la recolección de datos numéricos para verificar hipótesis, así como construir y demostrar teorías, haciendo uso de múltiples técnicas estadísticas, que apoyen el análisis de los datos recogidos. El investigador podrá utilizar diferentes herramientas analíticas, pero jamás deberá afectar o influir en los resultados, haciendo de la investigación lo más objetiva posible; sirviendo este tipo de investigación para establecer ciertos patrones, pero también podrá ser utilizado para poder probar ciertas teorías y patrones de comportamiento de una población.

8.2. Población, Muestra

8.2.1. Población

Para el desarrollo de esta investigación se constituyó como universo a todos los estudiantes provenientes del componente curricular pensamiento computacional de I año, este componente se imparte en las modalidades matutino y vespertino, la población sujeta de estudio la constituyen 52 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, en el periodo de marzo a julio del 2022.

8.2.2. Muestra

La muestra considerada en esta investigación serán los mismos individuos de la población, Hernández & Castro (2016) sostienen que en caso la población de la investigación estuviese formada por una cantidad aproximada a 50 individuos, entonces la muestra se considerará a toda población en estudio.

8.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

8.3.1. Técnica

En la presente investigación se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta, que fue verificada por tres profesionales expertos en el tema, un estadístico, un metodólogo y un docente de programación y algoritmos; esta recolección fue de modo escrito. La encuesta según (QuestionPro, 2016, pág. 1) indica que es un método de recolección de datos, que podrán ser de forma escrita, verbal o de manera digital, con el fin de obtener la información real de los individuos que conforman la muestra para la investigación.

8.3.2. Instrumento

En la investigación, para poder medir la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida, para mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación se empleó como método de recolección de datos cuantitativos, la encuesta, conformado por 19 ítems; el mismo que presenta una escala politómica y clasificada según los indicadores y dimensiones de la variable.

Tabla 2

Escalas de Rango en la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida, Para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación

Valoración	Escala
5	Totalmente de acuerdo
4	De acuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2	En desacuerdo
1	Totalmente en desacuerdo

Nota. * Elaboración Propia

Matriz de validación del cuestionario sobre la Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida, Para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación

8.3.3. Validación

El instrumento utilizado en este trabajo de investigación, fue validado por dos expertos en investigación científica con grado de maestro y doctor, quienes a juicio propio declararon el instrumento como satisfactorio. Para Estévez & Pérez, (2007, pág. 20) la validación “es un instrumento orientado a comprobar la pertinencia de la información recopilada con relación a los instrumentos aplicados, y su propósito es verificar que las respuestas obtenidas correspondan a los indicadores planteados”

8.3.4. Confiabilidad.

Confiabilidad entre las dos variables de implementación del modelo pedagógico Aula Invertida y aprendizaje de lógica de programación, la encuesta fue aplicada a la muestra que corresponde a un total de 52 estudiantes pertenecientes al componente curricular pensamiento computacional; para la construcción de los resultados y la verificación de la confiabilidad, se utilizó

el software SPSS versión 25 para calcular el Alfa de Cronbach a las 7 preguntas, arrojando un resultado de 0.715, estando entre el rango de confiabilidad de nivel aceptable (0.7 a 0.8).

Tabla 3

Estadísticas de Fiabilidad *Entre las Dos Variables* de Implementación del Modelo Pedagógico *Aula Invertida* y Aprendizaje de Lógica de Programación

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,715	,697	7

Nota. * Elaboración Propia: Base de Datos

8.4. Procedimiento

El procedimiento para desarrollar la recolección de los datos se inició con la creación y diseño de la encuesta, una para cada variable, y dentro de ellas, los ítems fueron clasificados según las dimensiones. La encuesta, que constaba de 19 ítems, fue aprobada por 3 expertos el día 21 de junio del 2022. Posteriormente, se solicitó al director del departamento de ciencias tecnología y salud de la Farem Carazo Unan Managua que brindara el permiso para proceder con la encuesta a los estudiantes que indica la muestra. En la semana siguiente, el 29/06/2022, se llevó a cabo la encuesta a los estudiantes, destacando las instrucciones. Ese mismo día por la tarde se procedió con el cálculo de las sumas de los valores acertados por los estudiantes.

8.5. Aspectos éticos

El investigador posee valores morales que le hacen cumplir la ética de un verdadero investigador, como el respeto por el derecho de autor, la veracidad de los resultados obtenidos, y la capacidad de formar en el futuro a profesionales de diferentes especialidades que se integren en el fascinante mundo de la investigación científica.

IX. Resultados

9.1. Análisis Descriptivos(univariados).

Para el estudio propuesto se realizó un Pre-test al rendimiento académico de los estudiantes, es decir a las notas del tema Estructuras de Control Selectivas o Condicionales, II cohorte de la asignatura pensamiento computacional dicho Cohorte fue evaluado con modelo tradicional, posteriormente para medir el rendimiento académico del III cohorte del tema Estructuras de Control Cíclicas o Repetitivas, se implementó el modelo pedagógico aula invertida , para analizar si mejora el aprendizaje de la lógica de programación, ya el modelo educativo de la unan Managua que es por competencia se pueden comparar notas del II y III Cohorte, Ambas pruebas comprenden las áreas conceptual, procedimental y actitudinal. Posteriormente a ello se procedió a elaborar una matriz de datos para proceder con el análisis estadístico correspondiente.

Tabla 4

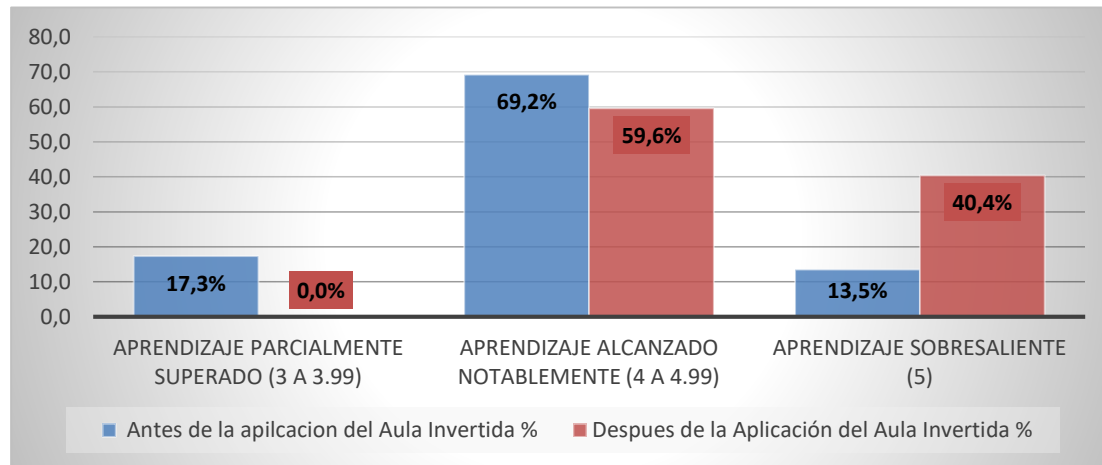
Variación en Calificaciones del Aprendizaje por Competencias

Escala de Calificación	Estudiantes	Antes de la aplicación del aula invertida	Estudiantes	Después de la aplicación del aula invertida
Aprendizaje parcialmente superado (3 a 3.99)	9	17,3%	0	0 %
Aprendizaje alcanzado notablemente (4 a 4.99)	36	69,2%	31	59,6%
aprendizaje sobresaliente (5)	7	13,5%	21	40,4%

Nota. * Elaboración Propia

Figura 20

Variación en Calificaciones del Aprendizaje por Competencias



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 4 se observó una mejora en el aprendizaje de la lógica de programación, con un total de 52 estudiantes. De ellos, 9 estudiantes lograron un nivel de aprendizaje parcialmente superado antes de la implementación del aula invertida, sin embargo, después de su aplicación, ningún estudiante alcanzó un nivel de aprendizaje parcialmente superado, dentro del grupo de puntajes de 3 a 3.99. Por otro lado, de un total de 36 alumnos lograron un nivel de aprendizaje notablemente alcanzado antes de la implementación del aula invertida, se identificaron 31 alumnos adquirieron un aprendizaje notablemente logrado después de su implementación, dentro del grupo de puntajes de 4 a 4.99. Además, se encontró un total 7 estudiantes obtuvieron un nivel de aprendizaje sobresaliente antes de la implementación del aula invertida, por otro parte, alrededor del 21 alumno alcanzaron un aprendizaje sobresaliente después de su implementación del aula invertida dentro del grupo de puntajes de 5 en la escala de calificaciones por competencias, en el componente curricular pensamiento computacional.

En la figura 20, se observa que, en el estudio general del tema de lógica de programación, se registraron ciertos resultados. Aproximadamente el 17.3% de los estudiantes lograron un nivel de aprendizaje parcialmente superado antes de la implementación del aula invertida, mientras que,

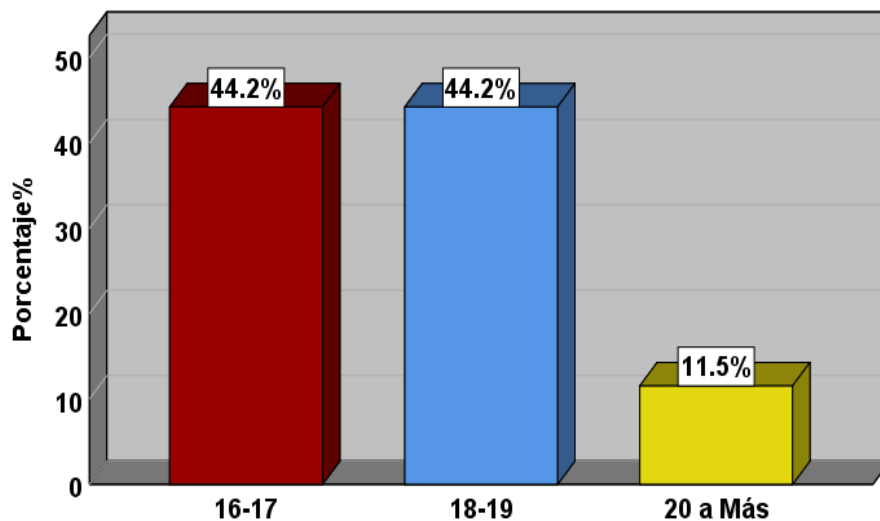
después de su aplicación, ningún estudiante alcanza un nivel de aprendizaje parcialmente superado, dentro del grupo de puntajes de 3 a 3.99. Alrededor del 69.2% de los estudiantes lograron un nivel de aprendizaje notablemente alcanzado antes de la implementación del aula invertida, cerca del 59.6% adquirieron un aprendizaje notablemente logrado después de su implementación, dentro del grupo de puntajes de 4 a 4.99. Un aproximado del 13.5% de los alumnos obtuvieron un nivel de aprendizaje sobresaliente antes de la implementación del aula invertida, por otro lado, alrededor del 40.4% alcanzaron un aprendizaje sobresaliente después de su implementación del aula invertida dentro del grupo de puntajes de 5 en la escala de calificaciones por competencias.

9.2. Características de los estudiantes en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM Carazo

Según la información recopilada en las figuras 21 y 22 de la encuesta, se reconoce que la edad predominante de los estudiantes encuestados es de 16 a 17 años y de 18-19 años, con un porcentaje del 44.2% y un 11.5% en grupo de edad 20 a más años, en cuanto al sexo, se registró un 71.2% de estudiantes masculinos y un 28.8% de estudiantes femeninos.

Figura 21

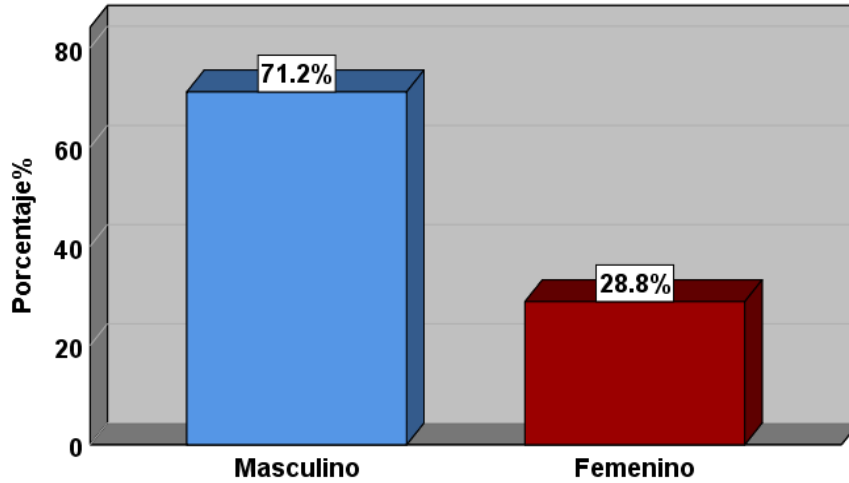
Edad del Entrevistado



Nota. * Elaboración Propia.

Figura 22

Sexo del Entrevistado

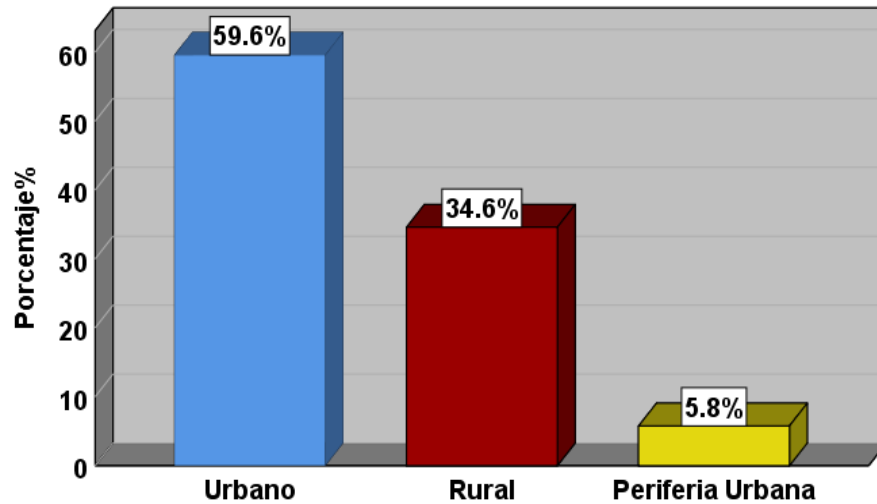


Nota. * Elaboración Propia.

En la figura 23 se puede decir que el 59.6% de los estudiantes pertenecen a la zona urbana, el 34.6% a la zona rural y 5.8% a la periferia urbana.

Figura 23

Procedencia del Entrevistado

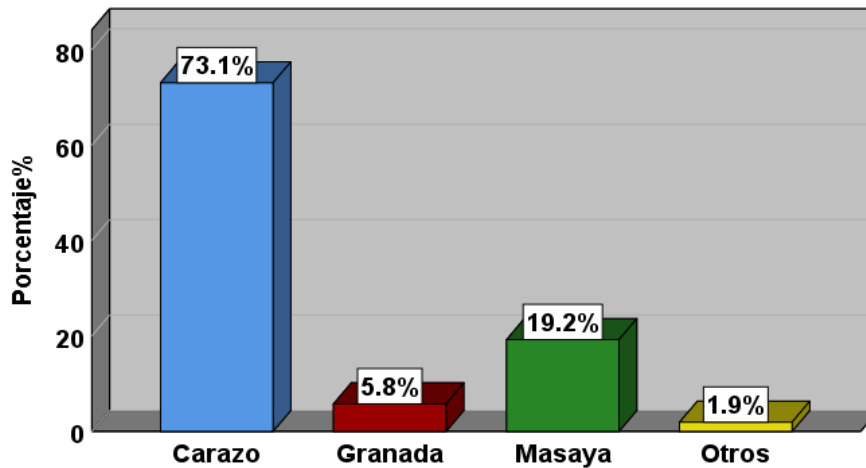


Nota. * Elaboración Propia.

En la figura 24 se observa que el 73.1% de los residentes se ubica en el departamento de Carazo, el 5.8% en Granada, 19.2% en Masaya y 1.9% en otros departamentos".

Figura 24

Departamento Donde Vive el Entrevistado

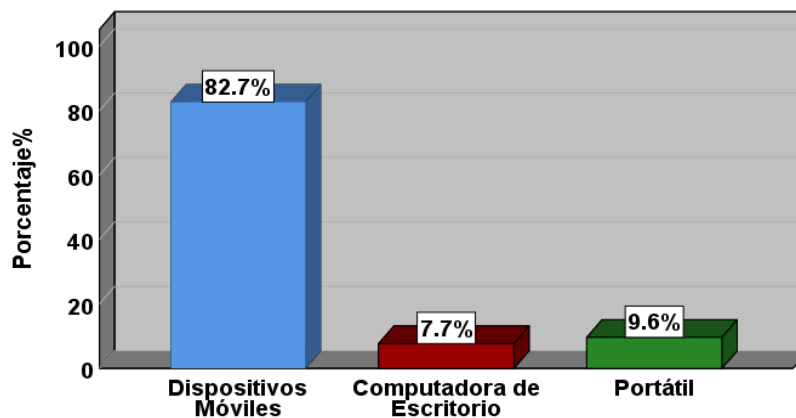


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 25, se muestra que el 82.7% de los estudiantes utilizan dispositivos móviles, el 7.7% utilizan computadoras de escritorio y un 9.6% afirma que utilizaron portátiles como medios para visualizar los videos realizados para material didáctico de la clase.

Figura 25

A través de que Medio Visualiza los Videos Realizados Como Material Didáctico de la Clase.

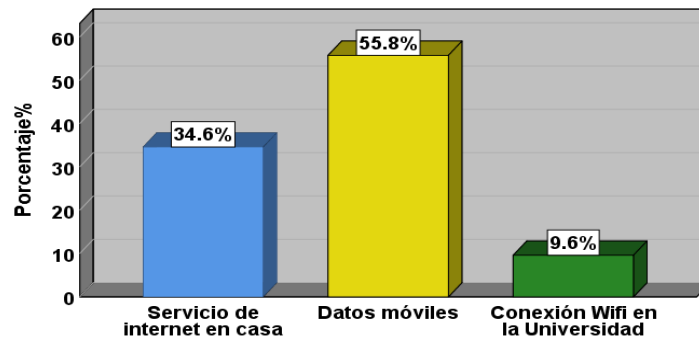


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 26 se deduce que el 34.6% de los estudiantes utilizan el servicio de internet en casa, el 55.8% utilizan datos móviles y un 9.6% afirma que utilizaron conexión Wifi en la universidad, para ver los videos y el material de actividades independientes que están en la plataforma.

Figura 26

Mediante qué Servicio se Conecta a Internet Para Ver los Videos y el Material de Actividades Independientes que Están en la Plataforma.

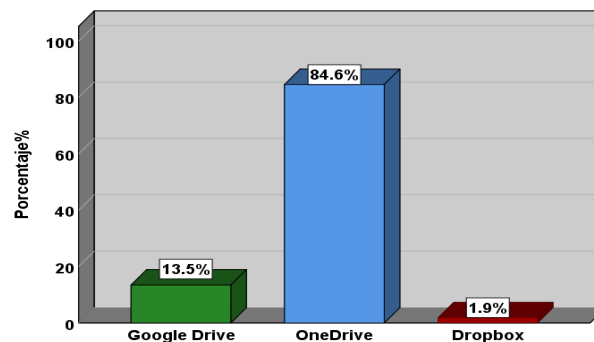


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 27, se verifica que el 13.5% de los docentes utilizan Google Drive, el 84.6% utilizan OneDrive y un 1.9% afirma que utilizaron Dropbox, como herramienta en la nube para alojar los videos con la metodología aula invertida.

Figura 27

Qué Tipo de Herramientas Sobre Almacenamientos en la Nube el Docente Utiliza Para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida

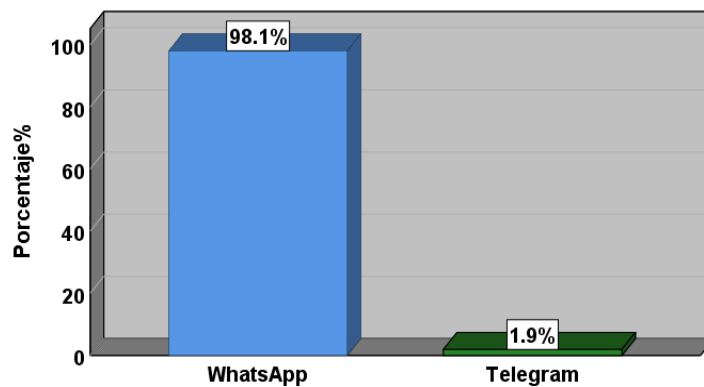


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 28 se analiza que el 98.1% de los docentes utilizan WhatsApp, el 1.9% utilizan Telegram, como aplicación de mensajería instantánea para enviar documentos con la metodología aula invertida.

Figura 28

Qué Tipo de Aplicación de Mensajería Instantánea el Docente Utiliza Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida

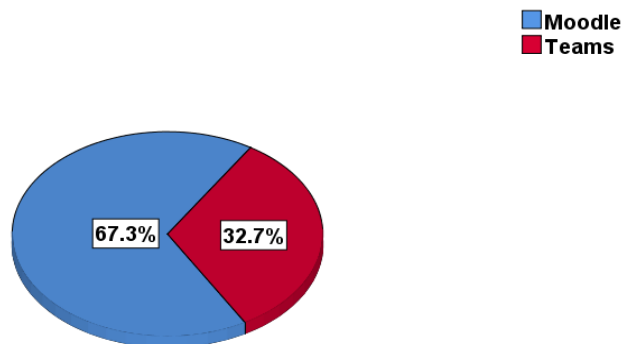


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 29 se comprueba que el 67.3% de los docentes utilizan Moodle, el 32.7% utilizan Teams, como plataforma de enseñanza y aprendizaje para compartir contenidos y documentación para la clase

Figura 29

Mediante que Plataformas de Enseñanzas y Aprendizajes el Docente Comparte Contenidos y Documentación Para la Clase

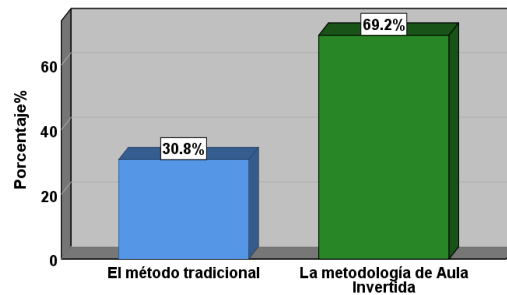


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 30, se estima que el 30.8% de los estudiantes eligieron el método tradicional, el 69.2% eligieron la metodología aula invertida, como un sistema de aprendizaje para el pensamiento computacional del próximo curso.

Figura 30

Si te Dieran la Posibilidad de Elegir un Sistema de Aprendizaje Para el Pensamiento Computacional del Próximo Curso ¿Cuál Elegirías?

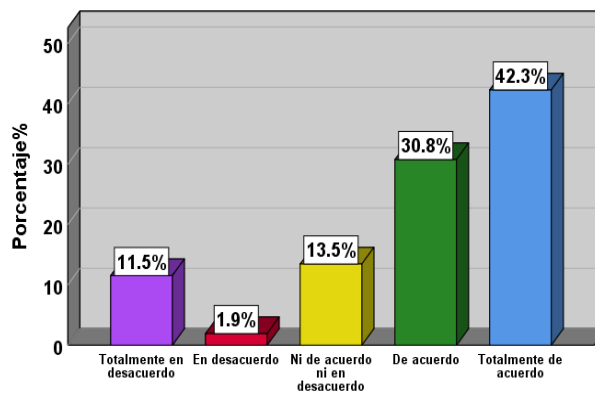


Nota. * Elaboración Propia

La utilidad del material audiovisual para el proceso de aprendizaje fue evaluada, obteniéndose un 11.5 % en la categoría de Totalmente en desacuerdo, el 1.9% en la categoría de En desacuerdo, se especifica que el 13.5% en la categoría de Ni de acuerdo ni en desacuerdo, se afirma 30.8% en la categoría de De acuerdo y se detalla que el 42.3% en la categoría de Totalmente de acuerdo, lo que indica un alto nivel de cumplimiento de las obligaciones académicas para lograr los objetivos (figura 31).

Figura 31

El Material Audiovisual Fue Útil Para Mi Aprendizaje

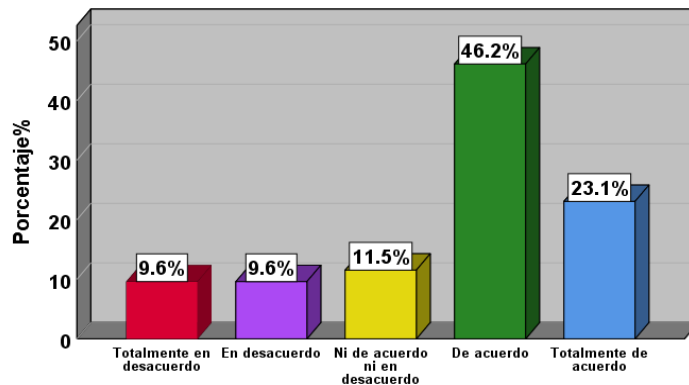


Nota. * Elaboración Propia

Se evaluó la utilización del material audiovisual en línea para la preparación previa a la clase. Los resultados mostraron que un 9.6% de los encuestados estuvieron totalmente en desacuerdo o en desacuerdo, un 11.5% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 46.2% de acuerdo y un 23.1% totalmente de acuerdo (**figura 32**).

Figura 32

Me Sentí Mejor Preparado al Llegar a la Clase Usando el Material Audiovisual en Línea.

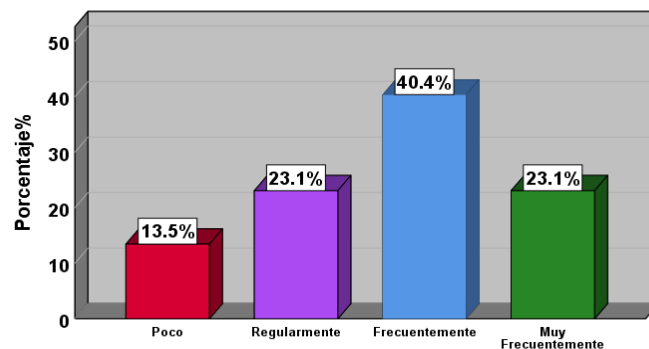


Nota. * Elaboración Propia

Fueron validados otros componentes, incluyendo la frecuencia de participación de los estudiantes durante las clases presenciales en acuerdos, discusiones y análisis. Se registró un 13,5% en la categoría de Poco, 23,1% en la categoría de Regular, 40,4% en la categoría de Frecuentemente y un 23,1% en la categoría de Muy Frecuentemente (**ver figura 33**).

Figura 33

Durante las Clases Presencial Participé en Acuerdos, Discusiones y Análisis.

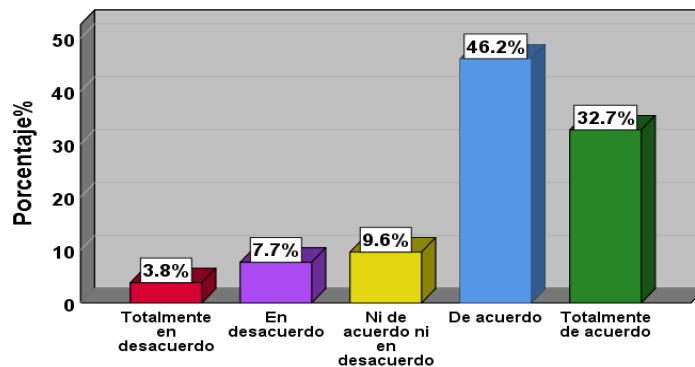


Nota. * Elaboración Propia

Se observaron otros componentes, entre ellos la utilidad de tener previamente a disposición el material del curso en línea. Los resultados mostraron un 3.8% de respuestas en la categoría de "Totalmente en desacuerdo", el 7.7% en la categoría "En desacuerdo", se detalla que el 9.6% tienen como predilección la categoría "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", a su vez el 46.2% seleccionan la categoría "De acuerdo" y un 32.7% eligen la categoría "Totalmente de acuerdo" (véase figura 34).

Figura 34

Me es de Mayor Utilidad Tener Previamente a Disposición el Material del Curso en Línea.

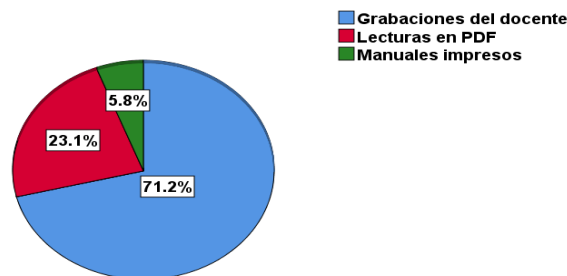


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 35 se estima que el 71.2%, de los estudiantes eligieron grabaciones del docente, el 23.1% optaron la lectura en PDF y un 5.8% afirma que utilizaron manuales impresos, como un formato de recurso educativo por cual opina que aprende mejor.

Figura 35

Con qué Formato de Recursos Educativos Opinas que Aprendes Mejor.

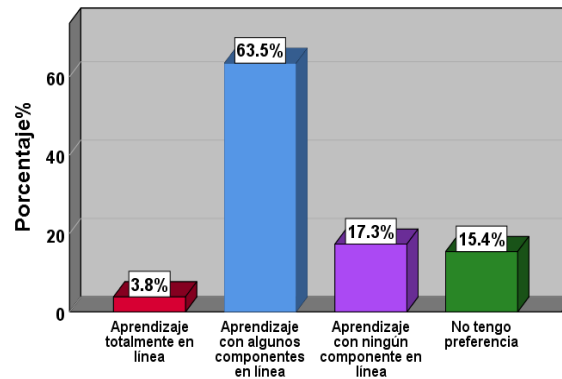


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 36, se observa que el 3.8% de los estudiantes elige aprendizaje totalmente en línea, el 63.5% opta por aprendizaje con algunos componentes en línea, un 17.3% elige aprendizaje con ningún componente en línea y un 15.4% afirma no tener preferencia en cuanto al tipo de ambiente de aprendizaje que consideran más efectivo.

Figura 36

En qué Tipo de Ambiente de Aprendizaje Opinas que Aprendes Más

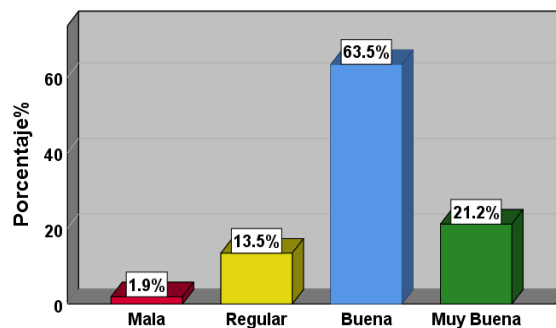


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 37 se observa que el 1.9% de los estudiantes seleccionaron la categoría "mala", el 13.5% eligieron la categoría "regular", un 63.5% optaron por la categoría "buena" y el 21.2% escogieron la categoría "muy buena", que incluye la calidad visual de los videos elaborados por el docente.

Figura 37

Calidad Visual de los Videos.

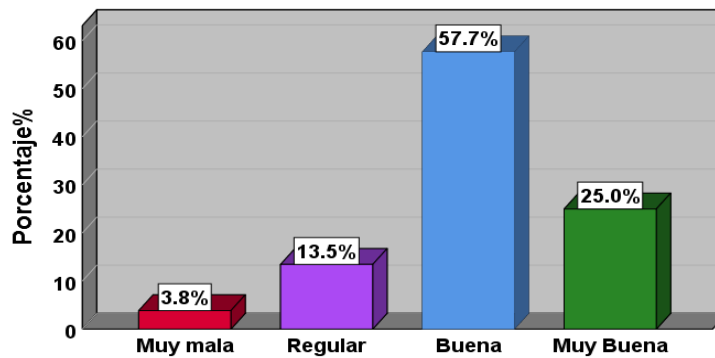


Nota. * Elaboración Propia

En la figura 38 se especifica que se seleccionó la categoría de muy mala por el 3.8% de los estudiantes, la categoría de regular fue elegida por el 13.5%, la categoría buena fue optada por el 57.7%, y la categoría de muy buena fue escogida por el 25.0%. Estas categorías incluyen la claridad y volumen del audio en los videos realizados por el docente.

Figura 38

Claridad y Volumen del Audio en los Videos



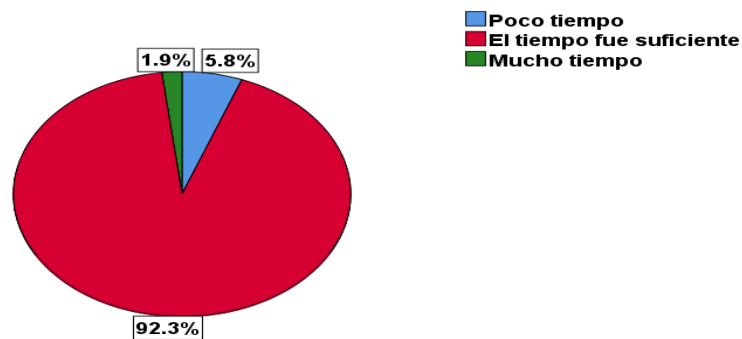
Nota. * Elaboración Propia

Se estimaron otros componentes, incluyendo el tiempo de duración de los videos realizados por el docente. En la categoría de tiempo, se consideró que el 1,9% fue mucho tiempo, mientras que el 5,8% opinó que fue poco tiempo y el 92,3% reflexionó que el tiempo fue suficiente, para abordar la temática y aclarar sus particularidades (figura 39).

Figura 39

El tiempo de Duración de los Videos Fue Suficiente Para Abordar la Temática y Aclarar sus

Particularidades

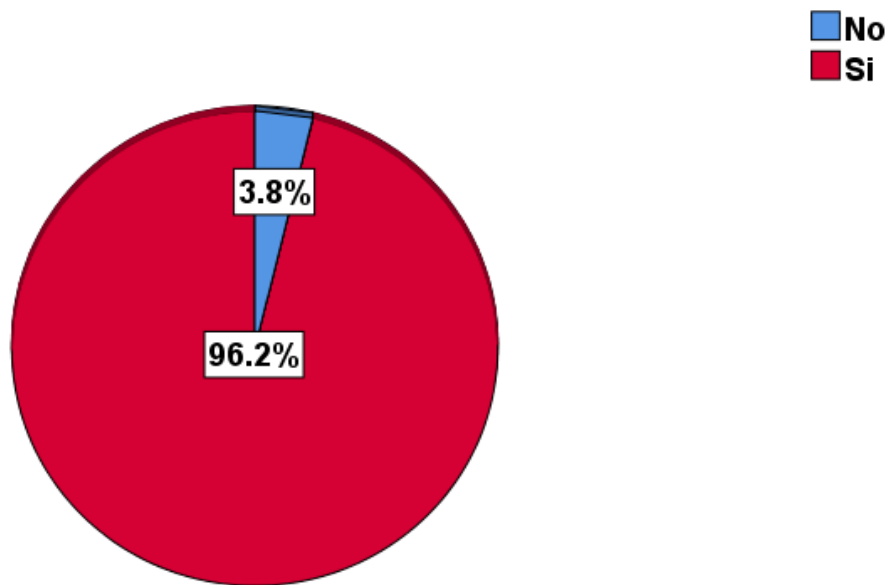


Nota. * Elaboración Propia

La figura 40, muestra el porcentaje de alumnos, que aprueban que el peso de los videos resulta muy manejable para la información que contiene y trasmite. Se percibe que un 3.8% de los estudiantes encuestados respondió de manera negativa a la pregunta, y un 96.2% de los alumnos encuestados respondió de manera afirmativa a la pregunta. esto señala que la mayoría de los encuestados están satisfechos con el peso de los videos.

Figura 40

El Peso de los Videos Resulta Muy Manejable Para la Información que Contiene y Trasmite



Nota. * Elaboración Propia

9.3. Análisis Descriptivos (bivariados Y respuesta Múltiple)

Después de recolectar los datos, se procedió al tratamiento de ellos, dando como resultado los siguientes reportes:

Presentación de resultados

Tabla 5

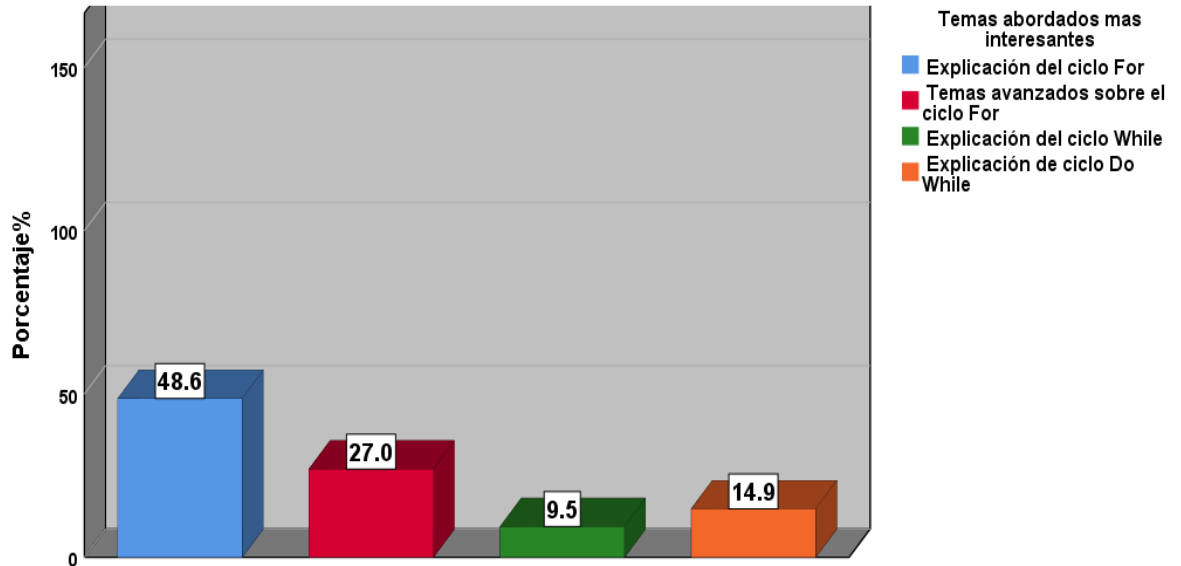
Temas Abordados más Interesantes

Temas Frecuencia		Respuestas	
	N	Porcentaje	
Tema abordados ^a	Explicación del ciclo For	36	48.6%
	Temas avanzados sobre el ciclo For	20	27.0%
	Explicación del ciclo While	7	9.5%
	Explicación de ciclo Do While	11	14.9%
Total	74	100.0%	

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 41

Temas Abordados Más Interesantes



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 5 de respuesta múltiple se puede observar cuál es el tema abordado más interesante. De un total de 74 respuestas, la explicación del ciclo For fue seleccionada como primera opción de respuesta con un total de 36 respuestas. Los temas avanzados sobre el bucle For fueron elegidos como segunda opción de respuesta con un total de 20 respuestas. La explicación de Loop Do While fue seleccionada como tercera opción de respuesta con un total de 11 respuestas, y la explicación del ciclo While fue escogida como cuarta opción de respuesta con un total de 7 respuestas.

En la figura 41 se observa que el 48.6% de los alumnos seleccionó como primera respuesta la explicación del ciclo For, el 27.0% eligió como segunda respuesta temas avanzados sobre el bucle For, un 14.9% sostuvo como tercera respuesta la explicación del ciclo Do While y el 9.5% optó como cuarta respuesta la explicación del bucle While, como el tema abordado más interesante.

Tabla 6:

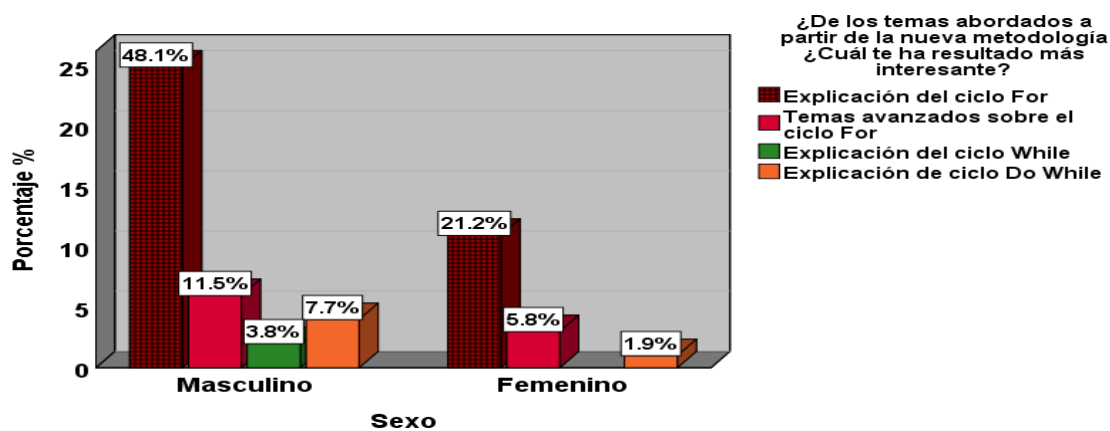
Tabla Cruzada de las Variables "Sexo" y "Temas Abordados" a partir de la Nueva Metodología

		De los temas abordados a partir de la nueva metodología ¿Cuál te ha resultado más interesante?				Total	
		Explicación del ciclo For	Temas avanzados sobre el ciclo For	Explicación del ciclo While	Explicación de ciclo Do While		
Sexo	Masculino	Recuento	25	6	2	4	37
		% dentro de Sexo	48.1%	11.5%	3.8%	7.7%	71.2%
	Femenino	Recuento	11	3	0	1	15
		% dentro de Sexo	21.2%	5.8%	0.0%	1.9%	28.8%
Total		Recuento	36	9	2	5	52
		% dentro de Sexo	69.2%	17.3%	3.8%	9.6%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia

Figura 42

Temas Abordados Más Interesantes por Sexo



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 6 de respuesta cruzada entre las dos variables de sexo y temas abordados a partir de la nueva metodología, se observó lo siguiente: de un total 37 estudiantes del sexo masculino, 25 estudiantes eligieron la explicación del ciclo For, 6 estudiantes optaron por Temas avanzados sobre el ciclo For, 2 estudiantes escogieron Explicación del ciclo While y 4 estudiantes seleccionaron la Explicación de ciclo Do While. Por otra parte, de un total 15 estudiantes del Sexo femenino, 11 estudiantes optaron la explicación del ciclo For, 3 estudiantes prefirieron Temas avanzados sobre el ciclo For, mientras que ninguno optó por la explicación del ciclo While y un estudiante selecciono la Explicación de ciclo Do While.

En la figura 42, se observa que, en el caso del sexo masculino, el 48.1% de los estudiantes muestra predilección por la explicación del ciclo For, el 11.5% optan por temas avanzados sobre el ciclo For, el 3.8% seleccionan la explicación del ciclo While y un 7.7% manifiesta su preferencia por la explicación del ciclo Do While. Asimismo, en el argumento del sexo femenino, el 21.2% escogen la explicación del ciclo For, el 5.8% eligen temas avanzados sobre el ciclo For, y un 1.9% antepone la explicación del ciclo Do While.

Tabla 7:

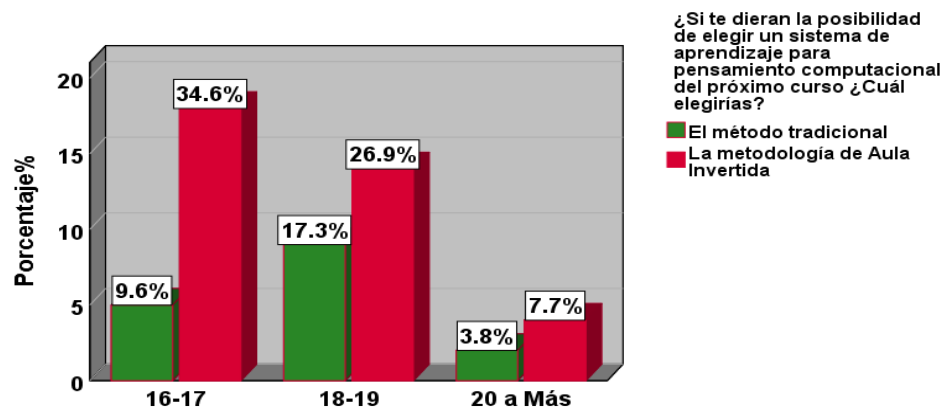
Tabla Cruzada de las Variables "Edad" y " Sistema de Aprendizaje " Para el Pensamiento Computacional del Próximo Curso.

			¿Si te dieran la posibilidad de elegir un sistema de aprendizaje para el pensamiento computacional del próximo curso ¿Cuál elegirías?		Total
			El método tradicional	La metodología de Aula Invertida	
Edad	16-17	Recuento	5	18	23
		% del total	9.6%	34.6%	44.2%
	18-19	Recuento	9	14	23
		% del total	17.3%	26.9%	44.2%
	20 a Más	Recuento	2	4	6
		% del total	3.8%	7.7%	11.5%
Total		Recuento	16	36	52
		% del total	30.8%	69.2%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 43

Posibilidad de Elegir un Sistema de Aprendizaje Para Pensamiento Computacional Por Edad de Cada Estudiante



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 7 de respuesta cruzada entre las dos variables de edad y sistema de aprendizaje, se observó lo siguiente: de un total 23 estudiantes en el rango de edad de 16 a 17 años, 5 alumnos eligieron el sistema de aprendizaje del método tradicional, 18 estudiantes optaron el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida. Por otra parte, de un total 23 alumnos en el rango de edad de 18 a 19 años, 9 estudiantes optaron por el sistema de aprendizaje del método convencional, 14 estudiantes prefirieron el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida. Por consiguiente, de un total 6 alumnos en el rango de edad de 20 años o más, 2 estudiantes escogieron el sistema de aprendizaje del enfoque tradicional, 4 alumnos antepusieron el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida, como un sistema de aprendizaje efectivo para próximo curso de pensamiento computacional.

En la figura 43, se especifica que, dentro del grupo de edad de 16 a 17 años, el 9.6% de los estudiantes prefieren el sistema de aprendizaje del método tradicional y el 34.6% eligen el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida. En el grupo de edad de 18 a 19 años, el 17.3% adoptan el sistema de aprendizaje del enfoque tradicional y el 26.9% manifiesta su predilección por el sistema de aprendizaje mediante la metodología de aula invertida, En cuanto al grupo de edad de 20 años o más, el 3.8% adopta el sistema de aprendizaje del método convencional y el 7.7% arroja el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida.

Tabla 8:

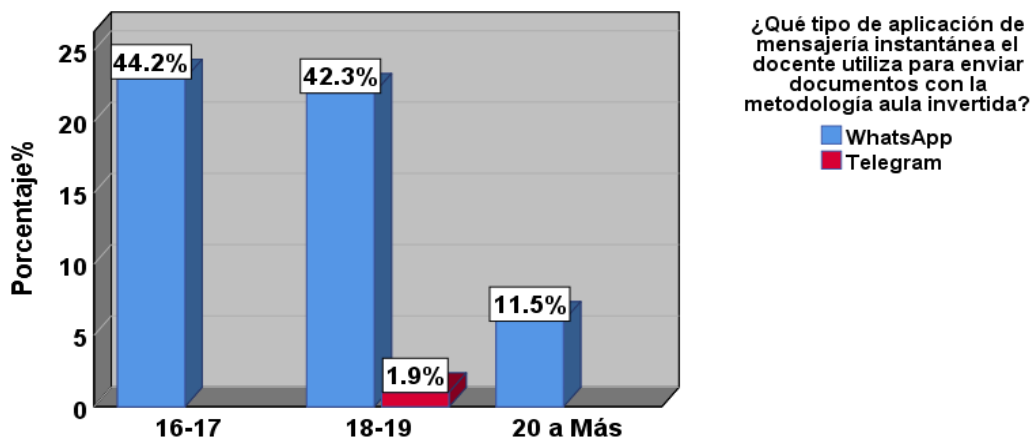
Tabla Cruzada de las Variables "Edad" y " Aplicación de Mensajería Instantánea " que Utiliza el Docente Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida Basada en la Edad de los Estudiantes.

			¿Qué tipo de aplicación de mensajería instantánea el docente utiliza para enviar documentos con la metodología aula invertida?		Total
			WhatsApp	Telegram	
Edad	16-17	Recuento	23	0	23
		% del total	44.2%	0.0%	44.2%
	18-19	Recuento	22	1	23
		% del total	42.3%	1.9%	44.2%
	20 a Más	Recuento	6	0	6
		% del total	11.5%	0.0%	11.5%
Total	Recuento		51	1	52
	% del total		98.1%	1.9%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 44

Que Tipo de Aplicación de Mensajería Instantánea el Docente Utiliza Para Enviar Documentos con la Metodología Aula Invertida por Edad de Cada Estudiante



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 8 de respuesta cruzada entre las dos variables de edad y aplicación de mensajería instantánea, se observaron los siguientes resultados: de un total 23 estudiantes en el rango de edad de 16 a 17 años, 23 alumnos eligieron WhatsApp, mientras que ninguno optó por Telegram. Por otra parte, de un total 23 alumnos en el rango de edad de 18 a 19 años, 22 estudiantes optaron por WhatsApp, 1 estudiante prefirió Telegram. Por consiguiente, de un total 6 alumnos en el rango de edad de 20 años o más, 6 estudiantes escogieron WhatsApp, sin que ninguno de ellos eligiera Telegram, como aplicación de chat que utiliza el docente para enviar documentos con la metodología aula invertida basada en la edad de los estudiantes.

En la figura 44, se especifica que, dentro del grupo de edad de 16 a 17 años, el 44.2% de los estudiantes prefieren WhatsApp como aplicación de chat, En el grupo de edad de 18 a 19 años, el 42.3% eligen WhatsApp como plataforma de mensajería instantánea y el 1.9% expresa su preferencia por Telegram. En cuanto al grupo de edad de 20 años o más, el 11.5% selecciona el WhatsApp,

Tabla 9:

Tabla Cruzada de las Variables "Departamento" y " Servicio se Conecta a Internet " Para Ver los Videos y el Material de Actividades Independientes que se Encuentran en la Plataforma.

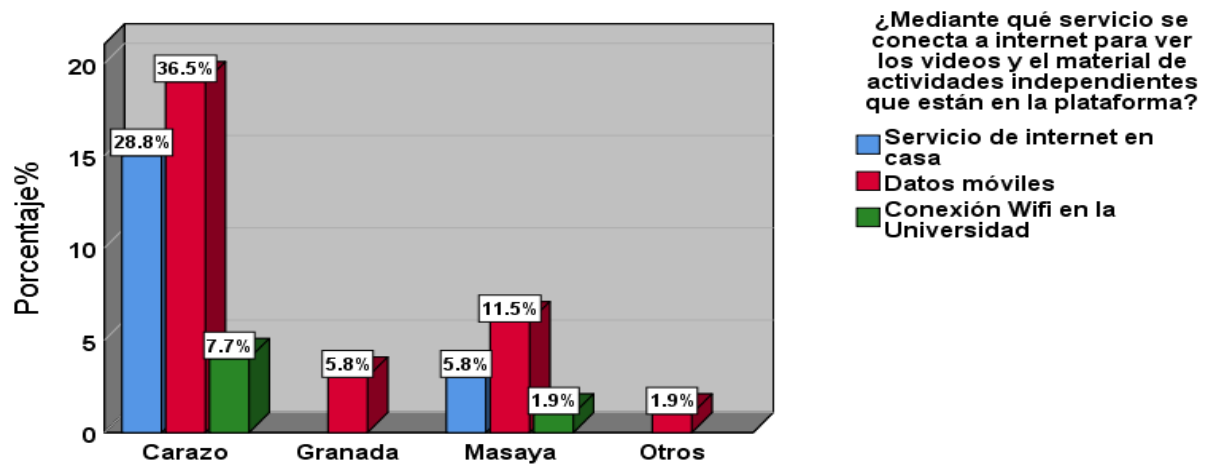
		¿Mediante qué servicio se conecta a internet para ver los videos y el material de actividades independientes que están en la plataforma?			Total	
		Servicio de internet en casa	Datos móviles	Conexión Wifi en la Universidad		
Departamento donde usted vive	Carazo	Recuento	15	19	4	38
		% del total	28.8%	36.5%	7.7%	73.1%
	Granada	Recuento	0	3	0	3
		% del total	0.0%	5.8%	0.0%	5.8%
	Masaya	Recuento	3	6	1	10
		% del total	5.8%	11.5%	1.9%	19.2%
	Otros	Recuento	0	1	0	1
		% del total	0.0%	1.9%	0.0%	1.9%
Total		Recuento	18	29	5	52
		% del total	34.6%	55.8%	9.6%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 45

Mediante qué Servicio se Conecta a Internet Para Ver los Videos y el Material de Actividades

Independientes que Están en la Plataforma Por Departamento Donde Viven los Estudiantes



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 9 de respuesta cruzada entre las dos variables de departamento y servicio se conecta a internet, se observaron los siguientes resultados: se registró un total de 38 estudiantes que residen en el departamento de Carazo. De ellos, 15 alumnos eligieron el Servicio de internet en casa, 19 estudiantes seleccionaron el servicio de datos móviles y 4 estudiantes escogieron el servicio de Conexión Wifi en la Universidad, Por otra parte, de un total de 3 alumnos que están en el departamento de Granada, ninguno optó por el servicio de internet en casa, 3 estudiantes prefirieron el servicio de datos móviles, y ninguno de ellos escogió el servicio de conexión wifi en la Universidad. Además, en el departamento de Masaya, se identificaron 10 alumnos. De ellos, 3 estudiantes seleccionaron el servicio de internet en casa, 6 alumnos decidieron el servicio de datos móviles y 1 estudiante afirmó hacer uso del servicio de conexión wifi en la Universidad. Por último, se encontró un total de un estudiante que habita en otro departamento. Este estudiante no optó por el servicio de internet en casa, pero hace uso de datos móviles. Ninguno de ellos eligió el servicio de conexión wifi en la Universidad para ver los videos y el material de actividades independientes que se encuentran en la plataforma.

En la figura 45, se detalla que los estudiantes que habitan en el departamento de Carazo, el 28.8% eligen servicio de internet en casa y el 36.5% optan por datos móviles, mientras que el 7.7% escoge conexión wifi en la Universidad. En cuanto a los estudiantes que residen en el departamento de Granada, el 5.8% manifiesta que prefieren el servicio de datos móviles. Dentro de los estudiantes que están en el departamento de Masaya, el 5.8% elige el servicio de internet en casa y el 11.5% utiliza el servicio de datos móviles, por lo tanto, el 1.9% prefiere el servicio conexión wifi en la Universidad. Entre los estudiantes que pertenecen a otros departamentos, el 1.9% utiliza el servicio de datos móviles,

Tabla 10:

Tabla Cruzada de las Variables "Departamento" y "Formato de Recursos Educativos" que los Estudiantes Consideran que les Ayuda a Aprender Mejor.

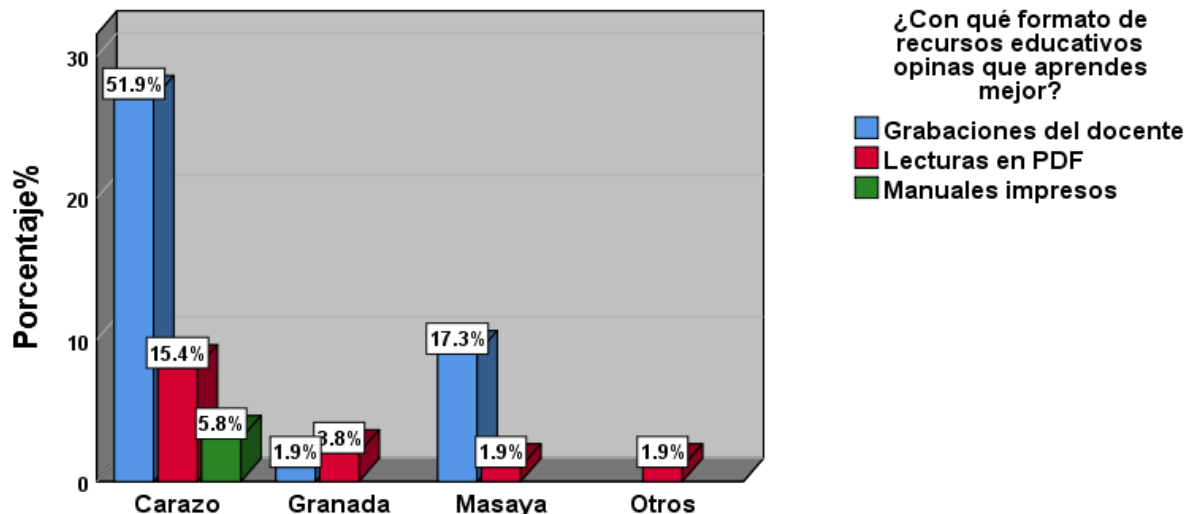
		¿Con qué formato de recursos educativos opinas que aprendes mejor?			Total		
		Grabaciones del docente	Lecturas en PDF	Manuales impresos			
Departamento donde usted vive	Carazo	Recuento	27	8	3	38	
		% del total	51.9%	15.4%	5.8%	73.1%	
	Granada	Recuento	1	2	0	3	
		% del total	1.9%	3.8%	0.0%	5.8%	
	Masaya	Recuento	9	1	0	10	
		% del total	17.3%	1.9%	0.0%	19.2%	
	Otros	Recuento	0	1	0	1	
		% del total	0.0%	1.9%	0.0%	1.9%	
	Total		Recuento	37	12	3	52
			% del total	71.2%	23.1%	5.8%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 46

Con Que Formato de Recursos Educativos Opinas que Aprendes Mejor por Departamento

Donde Viven los Estudiantes



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 10 de respuesta cruzada entre las dos variables de departamento y formato de recursos educativos, se observaron los siguientes resultados: se registró un total de 38 estudiantes que residen en el departamento de Carazo. De ellos, 27 alumnos eligieron las grabaciones del docente, 8 estudiantes seleccionaron las lecturas en formato PDF y 3 estudiantes escogieron manuales impresos, Por otra parte, de un total de 3 alumnos que están en el departamento de Granada, 1 estudiante optó por las grabaciones del docente, 2 estudiantes prefirieron lecturas en formato PDF, y ninguno de ellos escogió manuales impresos. Además, en el departamento de Masaya, se identificaron 10 alumnos. De ellos 9 seleccionaron las grabaciones del docente, 1 alumno decidió lecturas en formato PDF, y ninguno de ellos optó por manuales impresos. Por último, se encontró un total de un estudiante que habita en otro departamento. Este estudiante no optó por las grabaciones del docente, pero hace uso de lecturas en formato PDF. Ninguno de ellos eligió manuales impresos, como un recurso educativo que los estudiantes consideran que les ayuda a aprender mejor.

En la figura 46, se especifica que los estudiantes que viven en el departamento de Carazo, en un 51.9% eligen las grabaciones del docente y el 15.4% optan por las lecturas en formato PDF, mientras que el 5.8% escoge manuales impresos. Con respecto a los estudiantes que residen en el departamento de Granada, el 1.9% manifiesta que prefieren grabaciones del docente y el 3.8% deciden las lecturas en formato PDF. Dentro de los estudiantes que están en el departamento de Masaya, el 17.3% adopta por las grabaciones del docente y el 1.9% utiliza las lecturas en formato PDF, Entre los estudiantes que pertenecen a otros departamentos, el 1.9% maneja las lecturas en formato PDF como recurso educativo.

Tabla 11:

Tabla Cruzada de las Variables " Sexo " y " Plataformas de Enseñanzas y Aprendizajes " donde el Docente Comparte Contenidos y Documentación para la Clase.

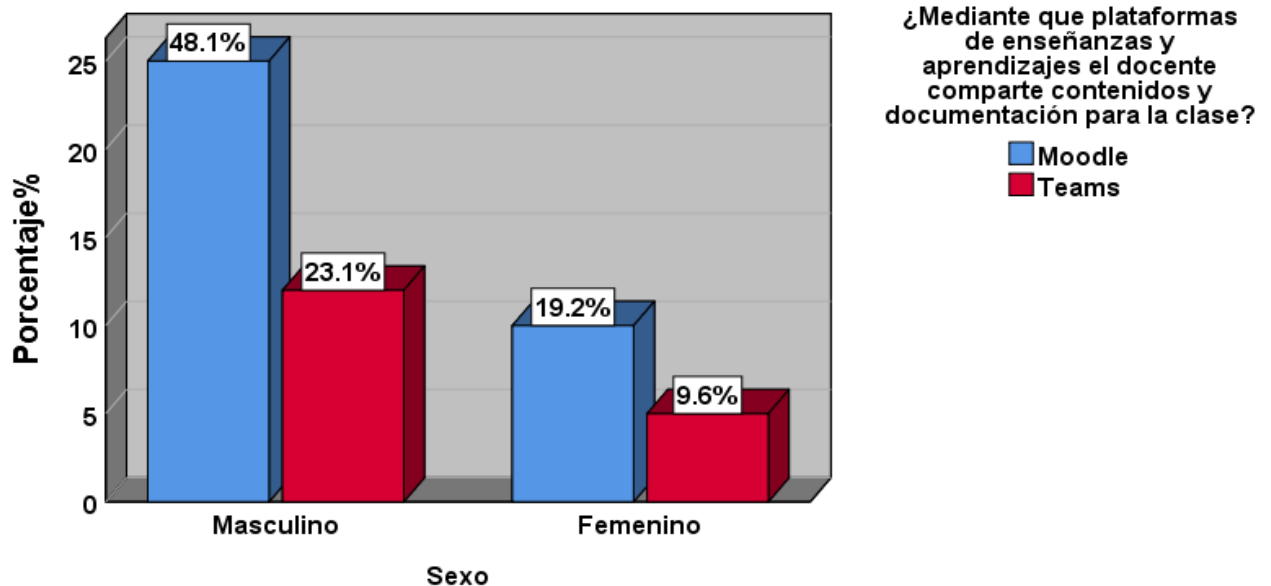
Sexo			¿Mediante que plataformas de enseñanzas y aprendizajes el docente comparte contenidos y documentación para la clase?		Total
			Moodle	Teams	
			Masculino	Recuento	
	% del total	48.1%	23.1%	71.2%	
Femenino	Recuento	10	5	15	
	% del total	19.2%	9.6%	28.8%	
Total	Recuento	35	17	52	
	% del total	67.3%	32.7%	100.0%	

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 47

Mediante que Plataforma de Enseñanzas y Aprendizaje el Docente Comparte Contenidos y

Documentación Para la Clase por Sexo de cada Estudiante



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 11 de respuesta cruzada entre las dos variables de sexo y plataformas de enseñanzas y aprendizajes, se han observado los siguientes resultados: se registró un total de 37 estudiantes del sexo masculino, de los cuales 25 eligieron la plataforma de Moodle y 12 optaron por la plataforma de Teams. Por otro lado, se contabilizaron 15 estudiantes del sexo femenino, de los cuales 10 prefirieron la plataforma de Moodle y 5 escogieron la plataforma de Teams, donde el docente comparte contenidos y documentación para la clase.

En la figura 47, se detalla que, en el caso del sexo masculino, el 48.1% tienen como predilección la utilización de la plataforma de enseñanza y aprendizaje Moodle, el 23.1% optan por la plataforma de Teams. Asimismo, en el argumento del sexo femenino, el 19.2% escogen Moodle, el 9.6% eligen Teams,

Tabla 12:

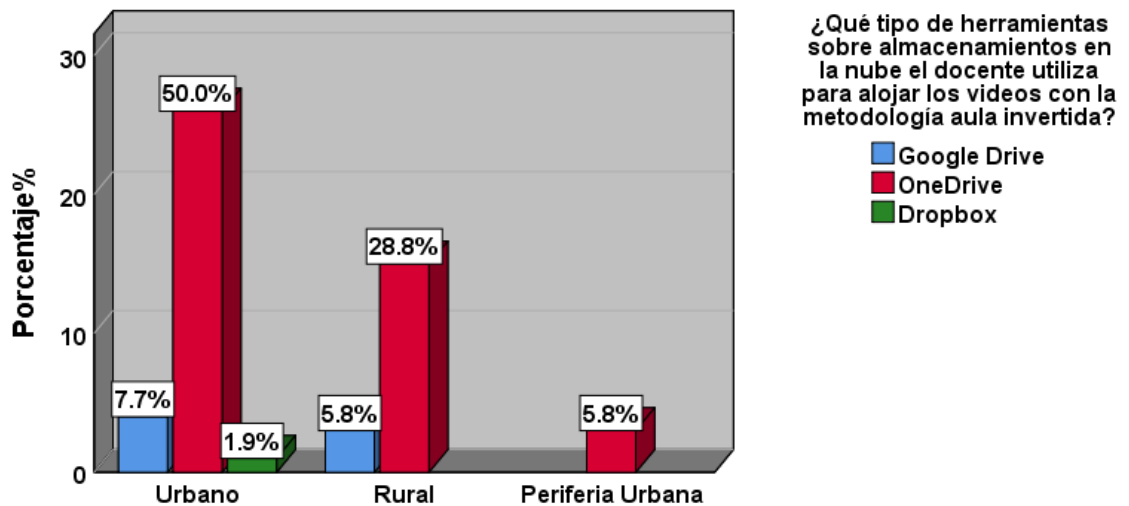
Tabla Cruzada de las Variables " Procedencia " y " Herramientas sobre Almacenamientos en la Nube " que el Docente Utiliza para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida.

Procedencia			¿Qué tipo de herramientas sobre almacenamientos en la nube el docente utiliza para alojar los videos con la metodología aula invertida?			Total
			Google Drive	OneDrive	Dropbox	
			Urbano	Recuento	4	
	% del total	7.7%	50.0%	1.9%	59.6%	
	Rural	Recuento	3	15	0	18
		% del total	5.8%	28.8%	0.0%	34.6%
	Periferia Urbana	Recuento	0	3	0	3
		% del total	0.0%	5.8%	0.0%	5.8%
Total		Recuento	7	44	1	52
		% del total	13.5%	84.6%	1.9%	100.0%

Nota. * Elaboración Propia.

Figura 48

Que Tipo de Herramientas Sobre Almacenamiento en la Nube el Docente Utiliza Para Alojar los Videos con la Metodología Aula Invertida por Procedencia de Cada Estudiante



Nota. * Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 12 de respuesta cruzada entre las dos variables de procedencia y herramientas sobre almacenamientos en la nube, se observaron los siguientes resultados: se registró un total de 31 estudiantes de procedencia Urbano. De ellos, 4 alumnos eligieron la herramienta de Google Drive, 26 estudiantes seleccionaron OneDrive y 1 estudiante escogió Dropbox, Por otra parte, de un total de 18 alumnos de origen rural, se encontró que 3 estudiantes optaron por Google Drive, 15 estudiantes prefirieron OneDrive, y ninguno de ellos escogió Dropbox. Por consiguiente, de un total de 3 estudiantes de raíz de periferia urbana, ninguno de ellos optó por Google Drive, mientras que 3 estudiantes seleccionaron OneDrive. Ninguno de ellos eligió Dropbox, como herramienta que el docente utiliza para alojar los videos con la metodología aula invertida.

En la figura 48, se detalla que los estudiantes de procedencia urbano, en un 7.7% eligen Google Drive y el 50.0% optan OneDrive, mientras que el 1.9% escoge Dropbox. Con respecto a los estudiantes de origen rural, el 5.8% manifiesta que aplican por Google Drive y el 28.8% deciden usar OneDrive, de los estudiantes de raíz de periferia urbana, el 5.8% adopta por la utilización OneDrive como herramientas de almacenamientos en la nube.

X. Discusión

Después de realizar la revisión teórica, llevar a cabo el diseño y la creación de videos académicos por parte del docente, así como la elaboración de materiales digitales, la posterior fase de campo y el consiguiente diseño de bases de datos y análisis de la información, es importante destacar las aportaciones fundamentales que resultan de la ejecución de esta investigación a través de la discusión de resultados relevantes.

10.1 Hallazgos principales de la presente de Investigación

En el diseño y creación de videos académicos sobre la implementación del modelo pedagógico aula invertida en el mejoramiento del aprendizaje de la lógica de programación con el uso de las fases de diseño del algoritmo y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While, Temas Avanzados sobre el Ciclo For) en los estudiantes del componente curricular pensamiento computacional, se pueden observar las siguientes acciones: en la fase de diseño del algoritmo se empleó la metodología de resolución de problemas por medio de computadoras, mientras que en la fase de codificación se hizo uso del Teorema de Bohm y Jacopini; además, se promueve la programación en vivo (Live Coding), lo que permite a los estudiantes escribir código junto con el docente. Esto les posibilita aplicar de inmediato lo que están aprendiendo y mejorar sus habilidades de codificación. La escritura en vivo puede resultar emocionante y motivadora, logrando inspirar a los alumnos a involucrarse más en el aprendizaje de la programación, ya que pueden observar resultados tangibles mientras se programa el algoritmo.

Los videos académicos abarcaron la resolución de problemas como imprimir los 10 primeros enteros, calcular la factorial de un número entero, calcular la sucesión de Fibonacci de un número entero, entre otros problemas resueltos. Estas actividades permitieron el desarrollo de la lógica de programación en los estudiantes. Además, se promovió el aprendizaje del programa Pseint para el diseño de algoritmos propios y su representación mediante diagramas de flujo, así como el uso del lenguaje de programación C para convertir los algoritmos en programas informáticos. Las figuras 15, 16, 17 y 18 presentan evidencia visual de estos contenidos.

En los resultados obtenidos en este estudio se observó una mejora en el aprendizaje de la lógica de programación, Se encontró que, de un total de 52 alumnos, aproximadamente el 59.6% adquirieron un aprendizaje alcanzado notablemente después de la implementación del aula invertida, dentro del grupo de puntajes de 4 a 4.99. por otro lado, alrededor del 40.4% logro un aprendizaje sobresaliente después de la aplicación del aula invertida dentro del grupo de puntajes de 5 en la escala de calificaciones por competencias, en el componente curricular pensamiento computacional.

El enfoque de aprendizaje por competencias se centra en el desarrollo de habilidades prácticas y conocimientos aplicables en situaciones reales. Al combinarlo con el modelo pedagógico aula invertida. Se facilita un enfoque más profundo y significativo en el contenido, en lugar de limitarse a la transmisión de información. Además, se brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar competencias clave que les serán útiles en su vida personal y profesional. Mejorando así la calidad y relevancia de la educación, La Figura 20 y la Tabla 4 proporcionan una representación visual y detallada de esta información.

En los resultados obtenidos en este estudio se observó que, de un total de 52 alumnos, tanto hombres como mujeres, la explicación del ciclo For fue elegida por el 48,1% de los estudiantes varones. Por otro lado, el 21,2% también optó por esta explicación en el caso del sexo femenino, como uno de los temas más interesantes tratados por los estudiantes. Se destaca que el bucle For es considerado una estructura fundamental en la programación, ya que permite automatizar tareas repetitivas. Además, se ha observado que es relativamente fácil de aprender en términos de sintaxis debido a su estructura clara y concisa, que generalmente consta de tres partes: inicialización de la variable de control, condición de finalización y expresión de incremento o decremento. Estos aspectos hacen que la estructura del bucle For sea fácil de entender y recordar. Las figuras 40 y 41 revelan cuál es el tema abordado más interesante.

En los resultados obtenidos en este estudio se observó que, de un total de 52 estudiantes en distintos grupos de edades, se elige el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida en diferentes proporciones. En el grupo de edad de 16 a 17 años, el 34.6% selecciona este sistema. En el grupo de edad de 18 a 19 años, el 26.9% manifiesta su preferencia por esta metodología. En cuanto al grupo de edad de 20 años o más, el 7.7% adopta el sistema de aprendizaje de la metodología de aula invertida. Este sistema se considera efectivo para el próximo curso de pensamiento computacional. En lugar de seguir el enfoque tradicional en el que los estudiantes reciben instrucción en el aula y luego realizan tareas en casa, el modelo de aula invertida invierte este proceso. Los estudiantes estudian los conceptos o contenido antes de la clase, a través de videos u otros recursos, lo que les permite adquirir conocimientos previos antes de asistir al aula. Esto permite que el tiempo en el aula se dedique más a actividades interactivas y prácticas, donde los estudiantes pueden aplicar y profundizar su comprensión con la guía del profesor. La figura 42 y la tabla 7 muestran estas observaciones.

En el presente estudio, se ha revelado que, de un total de 52 estudiantes, en los distintos grupos de edades, se especifica que, dentro del grupo de edad de 16 a 17 años, el 44.2% de los estudiantes prefieren WhatsApp como aplicación de chat. En el grupo de edad de 18 a 19 años, el 42.3% eligen WhatsApp como plataforma de mensajería instantánea. En cuanto al grupo de edad de 20 años o más, el 11.5% selecciona el WhatsApp, como aplicación de chat que utiliza el docente para enviar documentos con la metodología aula invertida basada en la edad de los estudiantes. Los estudiantes pueden acceder a los materiales de estudio desde sus teléfonos inteligentes en cualquier momento y lugar. Además, es una aplicación ampliamente utilizada en dispositivos móviles y está para la mayoría de los sistemas operativos. Esto facilita que tanto los docentes como los estudiantes puedan acceder a la plataforma y utilizarla para compartir documentos. La información detallada se puede observar en la figura 43 y en la tabla 8.

Por otra parte, se observa que del total de 52 estudiantes que residen en los distintos departamentos, se registra lo siguiente: en el departamento de Carazo, el 36.5% de los estudiantes opta por utilizar datos móviles. En el caso de los estudiantes que viven en el departamento de Granada, el 5.8% manifiesta preferir el servicio de datos móviles. Asimismo, en el departamento de Masaya, el 11.5% de los estudiantes utiliza el servicio de datos móviles. Entre los estudiantes provenientes de otros departamentos, el 1.9% también utiliza este servicio para visualizar los videos y acceder al material de actividades independientes disponible en la plataforma. Al utilizar datos móviles, se les brinda a los estudiantes la flexibilidad de acceder al contenido desde cualquier ubicación fuera del aula, sin depender de una conexión Wi-Fi. Esto les permite estudiar en su propio tiempo y lugar. Los estudiantes pueden ver los videos y completar las actividades independientes mientras se desplazan, ya sea en el transporte público, en la biblioteca u otros lugares donde no haya una conexión a internet disponible. La Figura 44 y la Tabla 8 proporcionan una representación visual y detallada de esta información.

En el presente estudio, se ha revelado que, de un total de 52 estudiantes ubicados en distintos departamentos, se ha observado que las grabaciones de los videos del docente son elegidas por el 51.9% de los estudiantes que residen en el departamento de Carazo. En relación a los estudiantes que habitan en el departamento de Granada, el 1.9% manifiesta una preferencia por las grabaciones del docente. Por otro lado, entre los estudiantes del departamento de Masaya, el 17.3% adopta las grabaciones del docente como un recurso educativo que consideran beneficioso para mejorar su aprendizaje. Las grabaciones de video permiten a los estudiantes acceder a la información en cualquier momento y lugar, otorgándoles la posibilidad de visualizarlos en repetidas ocasiones, pausarlos, retroceder y avanzar a su propio ritmo de aprendizaje. Esta modalidad les brinda flexibilidad y control sobre su propio proceso de aprendizaje. Los resultados de este estudio se encuentran representados en la figura 45 y en la tabla 10.

En este estudio, se observó que, de un total de 52 estudiantes, tanto hombres como mujeres, se encontró que, en el caso del sexo masculino, el 48.1% tiene como predilección la utilización de la plataforma de enseñanza y aprendizaje Moodle. Asimismo, en el argumento del sexo femenino, el 19.2% elige Moodle. En esta plataforma, se comparten contenidos y documentación para la clase por parte del docente. Al utilizar la plataforma de Moodle junto con el modelo pedagógico de aula invertida, se promueve el aprendizaje mixto al combinar dos modalidades de aprendizaje: el aprendizaje en línea y el aprendizaje presencial. Esto permite personalizar el aprendizaje, fomentar la colaboración y el pensamiento crítico, utilizar eficientemente el tiempo en el aula y proporcionar acceso a recursos adicionales para enriquecer el proceso de aprendizaje. Los resultados se pueden observar en la figura 46 y en la tabla 11.

En este estudio se observó que, de un total de 52 estudiantes de diferentes procedencias, se encontró que el 50.0% de los alumnos de procedencia urbano eligen utilizar OneDrive. Respecto a los estudiantes de origen rural, el 28.8% decide usar OneDrive, mientras que el 5.8% de los alumnos provenientes de la periferia urbana adopta esta herramienta de almacenamiento en la nube que el docente utiliza para alojar los videos en la metodología de aula invertida. OneDrive permite a los educadores cargar y compartir fácilmente materiales de aprendizaje, como documentos, presentaciones, videos, otros recursos multimedia y enlaces web. Los materiales pueden ser accedidos en cualquier momento y desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que permite a los estudiantes revisar y estudiar los conceptos antes de la clase.

Además, se facilita la colaboración entre los estudiantes y el docente, permitiéndoles trabajar en proyectos conjuntos, compartir ideas, realizar comentarios y editar documentos en tiempo real. Esto fomenta la participación activa de los estudiantes y promueve el aprendizaje colaborativo, incluso si no se encuentran físicamente en el mismo lugar. Por otro lado, los estudiantes pueden organizar sus archivos y documentos de manera eficiente, creando carpetas para cada asignatura o tema, lo que les permite acceder rápidamente a los materiales relevantes. Asimismo, los docentes pueden crear tareas y asignaciones dentro de OneDrive, lo que facilita el seguimiento del progreso de los estudiantes y la entrega de trabajos. Esto significa que los estudiantes pueden estudiar y revisar los conceptos incluso fuera del horario escolar, lo que

promueve la autonomía y la autorregulación del aprendizaje. Por consiguiente, OneDrive ofrece un respaldo automático de los archivos almacenados en la nube, lo que minimiza el riesgo de pérdida de datos en caso de problemas técnicos o pérdida de dispositivos. Los estudiantes y docentes pueden tener la tranquilidad de que sus archivos y trabajos están seguros y accesibles en todo momento. Estas características hacen de OneDrive una herramienta imprescindible para el éxito de la implementación del modelo pedagógico aula invertida en el entorno educativo. Los resultados de este estudio se pueden observar en la figura 47 y en la tabla 12.

Prueba de Hipótesis

Se procedió a usar la Prueba de T Student para dos muestras relacionadas y la variable dependiente a considerar es cuantitativa sin distribución normal, existe diferencia significativa en los promedios de calificación antes y después de aplicar el modelo pedagógico aula invertida

H₀: No hay diferencia significativa en los promedios de calificación antes y después de aplicar el modelo pedagógico aula invertida

H₁: Existe diferencia significativa en los promedios de calificación después de aplicar el modelo pedagógico aula invertida

Supuestos de Normalidad

Al plantear la Hipótesis de Normalidad

H₀: Los datos siguen una distribución Normal

H₁: Los datos no siguen una distribución Normal

El Nivel de Significancia

NC= 95% o sea 0.95

$\alpha=0.05$

Test de Normalidad

Si $n > 50$ se aplica Kolmogorov- Smirnov

Si $n \leq 50$ se aplica Shapiro-Wilk

Criterio de Decisión

Si $p\text{-Valor} < 0.05$ Se rechaza H₀

Si $p\text{-Valor} \geq 0.05$ Se acepta H₀ y se rechaza H₁

Resultados y Conclusión de la tabla 13 Pruebas de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk

Tabla 13

Pruebas de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Diferencia	.271	52	.000	.863	52	.000

Nota. * Elaboración Propia.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como $n > 50$ se aplica Kolmogorov- Smirnov

Si $p\text{-Valor} = 0.000 < 0.05$ Se rechaza H_0

A un nivel de significación del 5% se rechaza H_0 Es decir los datos no se distribuyen normalmente, por lo que estamos ante una prueba con enfoque no paramétrico.

Prueba de Hipótesis de muestras relacionadas con enfoque no-paramétrico (Test de Wilcoxon)

Hipótesis Diferencia

Plantear la Hipótesis

$H_0: \mu_D = 0$ o $\mu_A - \mu_D = 0$

$H_1: \mu_D \neq 0$ o $\mu_A - \mu_D \neq 0$

Nivel de Significancia

NC= 95% o sea 0.95

$\alpha = 0.05$

Prueba Estadística

Paramétrica: T de Student

No Paramétrica: Test de Wilcoxon

Criterio de Decisión

Si $p\text{-Valor} < 0.05$ Se rechaza H_0

Si $p\text{-Valor} \geq 0.05$ Se acepta H_0 y se rechaza H_1

Resultados y Conclusión de la tabla 14 de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 14

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	1 ^a	10.00	10.00
Rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida	Rangos positivos	42 ^b	22.29	936.00
	Empates	9 ^c		
– Rendimiento académico antes de la aplicación del aula invertida	Total	52		

Nota. * Elaboración Propia.

a. Rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida < Rendimiento académico antes de la aplicación aula invertida

b. Rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida > Rendimiento académico antes de la aplicación aula invertida

c. Rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida = Rendimiento académico antes de la aplicación aula invertida

Tabla 15

Estadísticos de prueba ^a

	Rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida – Rendimiento académico antes de la aplicación del aula invertida
Z	-5.610 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

Nota. *Elaboración Propia

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

A partir de estas dos tablas de salidas, se puede observar que en la tabla de Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y la tabla Estadísticos de prueba ^a, que solamente un estudiante de los 52 tenía un rendimiento académico mejor antes de recibir el modelo pedagógico de aula invertida. Sin embargo, se encontró que 42 estudiantes de los 52 indicaron haber tenido mejores rendimientos después de la aplicación del modelo pedagógico de aula invertida. Además, se identificó que 9 estudiantes de los 52 no experimentaron cambios significativos en sus rendimientos antes y después de la implementación de este nuevo modelo pedagógico. La Tabla 14 y la Tabla 15 proporcionan una representación visual y detallada de esta información.

Como p-Valor= 0.000 <0.05 Se rechaza H₀

En la tabla titulada “Estadísticos de prueba ^a” se observa la fila Sig. Asintótica bilateral y su valor de .000. Podemos decir que como el valor de P (Sig. Asintótica bilateral) es menor que 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula **H₀** y se concluye que hay suficientes evidencias para plantear que el modelo pedagógico aula invertida es efectivo en la mejora del rendimiento académico a un nivel de significación del 5% .

XI. Conclusiones

Luego de analizar, comparar y discutir sobre los diferentes aspectos que conlleva el haber implementado el modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación en estudiantes de primer año en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, UNAN-Managua, habiendo realizado el rendimiento académico antes de la aplicación del aula invertida y el rendimiento académico después de la aplicación del aula invertida, validados por expertos y con los análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos correspondientes, se llega a las siguientes conclusiones.

En relación al primer objetivo específico, se ha logrado exponer las pautas generales que se deben tener en cuenta al experimentar con el modelo pedagógico aula invertida con el fin de garantizar su éxito en su aplicación. Se ha demostrado que el aula invertida es un enfoque innovador que puede mejorar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje en diversos niveles educativos. Sin embargo, es importante tener en cuenta una serie de factores críticos al implementar este modelo, como la selección adecuada de materiales de enseñanza, la integración efectiva de la tecnología, y la retroalimentación constante. Al seguir estas pautas generales, los docentes pueden maximizar los beneficios del aula invertida y crear distintos ambientes de aprendizajes como el aprendizaje activo, el aprendizaje mixto, el aprendizaje colaborativo, los estudios de caso, el aprendizaje por proyecto, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, las conferencias magistrales y el aprendizaje centrado en el estudiante.

Correspondiente al segundo objetivo específico de revisión y análisis de la implementación del modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación con el uso de las fases de diseño de algoritmos y codificación a través de la estructura de control de iteración (For, While, Do While), se aplicó el modelo aula invertida en la unidad temática sobre Estructuras de control cíclicas. Se produjeron videos por parte del docente sobre ciclos de repetición y se publicaron en la plataforma virtual de Moodle para que los estudiantes los descargaran y observaran en su hogar antes de la clase.

Por otro lado, respecto a los videos acerca de los bucles de iteración aplicados en la fase de codificación, se promovió la práctica de programación en vivo (Live Coding) como una herramienta útil para enseñar a programar. Se argumenta que se brinda una mejor oportunidad de aprendizaje del proceso de resolución de un problema de programación cuando se observa cómo un docente experto lo realiza paso a paso y de principio a fin, en lugar de limitarse a mostrar solo el resultado final. Se logró una calificación sobresaliente después de la aplicación del aula invertida, lo cual se evidenció en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se proporcionaron materiales en formato PDF en la plataforma de enseñanza y aprendizaje de Moodle para su revisión. Por otra parte, el proyecto final de programación de cada estudiante fue evaluado por el docente para determinar si habían comprendido los conceptos de lógica de programación y la funcionalidad de las estructuras de control de los Loops. La explicación del ciclo For fue elegida por el 48,1% de los estudiantes varones. El 21,2% también optó por esta explicación en el caso del sexo femenino, como el tema más interesante abordados por los alumnos

Asimismo, en relación al tercer objetivo específico de Describir la percepción de los estudiantes del primer año de la carrera de Ing. En sistemas de Información de FAREM-Carazo en la asignatura pensamiento computacional; sobre el modelo pedagógico del aula invertida para el aprendizaje de la lógica de programación implementado en el primer semestre del 2022, Luego de realizar el procesamiento y el análisis de los resultados de la encuesta sobre la implementación del modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación, se puede concluir que la estrategia educativa del aula invertida es una opción efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en esta área.

Los datos recopilados de los gráficos de frecuencia, respuesta múltiple y tablas de clasificación cruzadas, muestran que los estudiantes que participaron en el aula invertida tuvieron una mayor comprensión de los conceptos de lógica de programación en comparación con aquellos que siguieron un enfoque de enseñanza tradicional. Además, los resultados revelan que los estudiantes valoran la flexibilidad y la autonomía que les proporciona el aula invertida, lo que les permite avanzar a su propio ritmo y revisar el material según sea necesario obteniendo un impacto positivo en el aprendizaje de la lógica de programación en el componente curricular pensamiento computacional, lo que ha permitido a los estudiantes alcanzar mejores resultados en sus evaluaciones. Además, un 71.2% son del sexo masculino, se estima que el 59.6% provienen de la zona urbano, sus edades oscilan entre los 16-19 años, se afirma 51.9% de los estudiantes eligieron las grabaciones de los videos del docente.

Respecto al cuarto objetivo específico planteado de Comprobar que el efecto del modelo pedagógico aula invertida mejora el aprendizaje de la lógica de programación a través del rendimiento académico de los estudiantes de primer año de la carrera ingeniería en sistemas de información en el componente curricular Pensamiento Computacional de la Universidad UNAN Managua FAREM-CARAZO, en el primer semestre del 2022. Al aplicar la prueba de Wilcoxon, se obtuvo un valor de $p=0.000$, lo cual indica una significancia estadística. Se concluye que la aplicación del modelo pedagógico Aula Invertida tiene un efecto positivo en la mejora del rendimiento académico y del aprendizaje de la lógica de programación a un nivel de significancia del 5% en la unidad temática Estructuras de control cíclicas o repetitivas en el componente curricular de pensamiento computacional. Además, Actualmente existe un 40.4% de aprendizaje sobresaliente después de la aplicación del aula invertida y un 17.3% de aprendizaje parcialmente superado antes de la aplicación del aula invertida en la variación de las calificaciones de aprendizaje por competencia.

En general, se concluye que la implementación del aula invertida puede ser una herramienta valiosa para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación y se recomienda su implementación en futuras estrategias educativas en esta área y en otros contextos educativos para evaluar su efectividad en diferentes poblaciones de estudiantes.

XII. Recomendaciones

Las experiencias vividas en el desarrollo del presente trabajo de investigación permiten sugerir a los directores de departamento y Coordinadores de carreras y/o docentes lo siguiente:

- Se propone a los directores de los departamentos de la Farem Carazo, Unan Managua apoyar la implementación del modelo pedagógico de Aula Invertida en distintos componentes curriculares que los docentes crean necesarios, porque vemos que existe una relación significativa entre la implementación del modelo Pedagógico Aula Invertida y el aprendizaje de la lógica de programación, que es el componente curricular que se hace más difícil a los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistema de información, generando la deserción profesional.
- Se sugiere a los Directores ofrecer talleres de actualización especialmente a los docentes que desconocen aún cómo se desarrolla eficientemente la implementación del modelo pedagógico del aula invertida (flipped classroom).
- Se propone a los Directores, ofrecer talleres prácticos diversos a los estudiantes y/o docente sobre cómo reforzar los procesos cognitivos superiores.
- Se sugiere a los docentes utilizar variedad de herramientas multimedia para abarcar los distintos tipos de aprendizaje.

XIII. Bibliografía

- Cabero. (2002). *Reflexiones sobre la brecha digital y la educación*. Obtenido de <https://sid-inico.usal.es/idocs/F8/FDO22178/reflexiones.pdf>
- Jara & Hepp. (Agosto de 2016). *Enseñar Ciencias de la Computación: Creando oportunidades para los jóvenes de América Latina*. Obtenido de <https://news.microsoft.com/uploads/2016/10/Computer-Science-Whiter-Paper-LATAM-Spanish.pdf>
- Keengwee & Onchwari . (2015). *Bases teóricas relacionadas con el tema Flipped classroom*. Obtenido de <https://1library.co/article/flipped-classroom-bases-te%C3%B3ricas-relacionadas-con-el-tema.y449kw9y>
- uniR la universidad en internet. (3 de marzo de 2020). *Flipped Classroom, las claves de una metodología rompedora y Ventajas del Flipped Classroom*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/flipped-classroom/>
- Anderiesz . (Agosto de 2014). *Enseñar Ciencias de la Computación: Creando oportunidades para los jóvenes de América Latina*. Obtenido de <https://news.microsoft.com/uploads/2016/10/Computer-Science-Whiter-Paper-LATAM-Spanish.pdf>
- Anderson & Krathwohl. (2001). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arafo. (11 de noviembre de 2019). *PROYECTO DIA: Docentes Innovando en Arafo*. Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mfumfri/2019/11/11/taxonomia-revisada-de-bloom/#:~:text=Hace%20ya%20unos%2070%20a%C3%B1os,de%20las%20habilidades%20del%20pensamiento.&text=Recientemente%20el%20doctor%20Andrew%20Churches,2001%20a%20la%20aulaplaneta>
- aulaplaneta. (4 de marzo de 2015). *Seis ventajas de la flipped classroom*. Obtenido de <https://www.aulaplaneta.com/2015/03/04/recursos-tic/seis-ventajas-de-la-flipped-classroom/>
- Bell et al. (2010). *Computer Science in New Zealand High Schools*. Obtenido de <https://www.codeotaku.com/journal/2010-05/computer-science-in-new-zealand/ACE-ComputerScienceInNewZealandHighSchools-2010.pdf>
- Bergmann & Sams. (2012). *Flipped classroom Antecedentes y origen*. Obtenido de <https://1library.co/article/flipped-classroom-bases-te%C3%B3ricas-relacionadas-con-el-tema.y449kw9y>
- Bertolotti. (2018). *USMP*. Obtenido de INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO EN EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12277/3985/bertolotti_zcr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Blom, Engelhart, Furst y Krathwohl. (1956). *EL AULA INVERTIDA COMO HERRAMIENTA TIC'S PARA EL APRENDIZAJE DE SISTEMAS*. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6460/EL%20AULA%20INVERTIDA%20COMO%20HERRAMIENTA%20TIC%20PARA%20EL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20ASIGNATURA%20DE%20SISTEMAS%20EN%20EL%20GRADO%20PRIMER...%20%28Claudia%20Marcela%20Riveros%20>

- Brown et al. (2013). *Bringing Computer Science Back Into Schools: Lessons from the UK*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/257137269_Bringing_Computer_Science_Back_Into_Schools_Lessons_from_the_UK
- Calvillo. (2014). *El modelo Flipped Learning aplicado a la materia de musica en el cuarto curso de educacion Secundaria Obligatoria:una investigacion-accion para mejorar la practica del docente y del rendimiento academico del alumnado*.
- Cano & García . (2016). *CIDC Revista Científica*. Obtenido de Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la amazonia; una sistematización de experiencias: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/11090/11932>
- Cobo. (2014). *Experiencia del caso inglés en la integración de TIC y la definición de estándares de habilidades TIC para docentes*. Obtenido de https://www.academia.edu/9038842/Experiencia_del_caso_ingl%C3%A9s_en_la_integraci%C3%B3n_de_TIC_y_la_definici%C3%B3n_de_est%C3%A1ndares_de_habilidades_TIC_para_docentes_1997_2013_
- Deitel & Deitel. (2004). *CÓMO PROGRAMAR EN C/C++ y Java*. Mexico: PEARSON Educaciòn.
- Díaz Peio et al. (2002). Evaluación del Rendimiento Académico en la Enseñanza Superior. Comparación de resultados entre alumnos. *Revista de Investigación Educativa*, 2(20), 357-383.
- EcuRED. (2002). *Programación de computadoras*. Obtenido de http://www.ecured.cu/Programaci%C3%B3n_de_computadoras
- Estévez & Pérez. (2007). *sistema de indicadores para el diagnostico y seguimiento de la educacion superior en mexico* . Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=tubgwrgX4ZkC&pg=PA20&dq=define+vali#v=onepage&q=define%20vali&f=false>
- EUROINNOVA. (2023). *Que es programacion de computadoras*. Obtenido de <https://www.euroinnova.com.ni/blog/que-es-programacion-de-computadoras>
- EWebik. (2023). *Lógica de programación: conceptos y ejemplos prácticos*. Obtenido de <https://ewebik.com/programacion/logica>
- Flipped Learning Network. (12 de Marzo de 2014). *FLIP LEARNING*. Obtenido de <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/PilaresFlip.pdf>
- Freeman & Schiller. (2013). *Aula invertida, metodologia del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gal-Ezer. (1995). *A High-School Program in Computer Science*. Obtenido de https://www.academia.edu/75710906/A_high_school_program_in_computer_science
- Gallardo & Calderon . (2017). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Gilboy, Heinerichs & Pazzaglia. (2015). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>
- González et al . (2019). *RIUMA Repositorio Institucional*. Obtenido de Aula invertida como estrategia de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales, en el contenido medio ambiente y recursos naturales.: <https://repositorio.unan.edu.ni/11912/1/11202.pdf.pdf>
- Guaña, C. S. (2022). *LÓGICA DE PROGRAMACIÓN*. Quito-Ecuador: IBCB.

- Hernández & Castro. (3 de Marzo de 2016). *Metodología Población y Muestra*. Obtenido de <http://m3todologia1.blogspot.com/2016/03/poblacion-y-muestra.html#:~:text=Por%20su%20parte%20Hern%C3%A1ndez%20citado,se%20aplicar%C3%A1%20ning%C3%BAn%20criterio%20muestral.>
- Hernández et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: MC GRAW HILL Education.
- IBM. (22 de Marzo de 2021). *Prueba T para muestras relacionadas*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/25.0.0?topic=tests-paired-samples-t-test>
- IBM SPSS Statistics. (28 de Febrero de 2021). *Prueba T de muestras emparejadas*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/27.0.0?topic=tests-paired-samples-t-test>
- Jara. (2016). *Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371268.locale=en>
- Joaquín Amat . (Enero de 2016). *cienciadedatos.net*. Obtenido de https://www.cienciadedatos.net/documentos/18_prueba_de_los_rangos_con_signo_de_wilcoxon
- Jonathan Bergmann & Aaron Sams. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. España: Spanish Edition.
- Lage, Platt & Treglia. (2000). *Bases teóricas relacionadas con el tema Flipped classroom*. Obtenido de <https://1library.co/article/flipped-classroom-bases-te%C3%B3ricas-relacionadas-con-el-tema.y449kw9y>
- López, L. (junio de 2013). *¿Por qué trabajar la programación de computadoras en la escuela? Preguntas, sugerencias y herramientas*. Obtenido de https://alabado.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-07/0004_para_el_aula_06.pdf
- Luis Joyanes et al. (1996). *FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION LIBROS DE PROBLEMAS*. Mexico: Mc Graw Hill.
- María Corona & María de los Ángeles Ancona . (2011). *Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Martí-Parreño et al. (2014). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martí-Parreño Prado et al. (2014). *el modelo de aprendizaje flipped classroom con componente tecnológico desde el punto de vista estudiante-docente de educación superior en UNICYT*. Obtenido de <http://www.idi-unicyt.org/wp-content/uploads/2016/12/Carrasquilla-et-al-El-modelo-de-aprendizaje-flipped-classroom-con-componente-tecnol%C3%B3gico-desde-el-punto-de-vista-estudiante-docente-de-educaci%C3%B3n-superior-en-UNICYT.pdf>
- McNally et al. (s.f.). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>
- MDN Web Docs community . (29 de Noviembre de 2022). *MDN PLUS*. Obtenido de https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/Computer_Programming
- Medina, J. L. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Barcelona España: Octaedro, S.L.

- Muñoz et al. (2014). *Las políticas TIC en los Sistemas Educativos de América Latina: Caso Costa Rica*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319987625_Las_politicas_TIC_en_los_Sistemas_Educativos_de_America_Latina_Caso_Costa_Rica
- Ortiz. (2020). *Live coding como técnica didáctica*. Obtenido de https://arielortiz.info/publicaciones/live_coding.pdf
- Parmelee et al. (2016). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>
- Pearson. (24 de Septiembre de 2022). *Ventajas del aula invertida y tips para aprovecharla en tu escuela*. Obtenido de <https://blog.pearsonlatam.com/en-el-aula/ventajas-aula-invertida>
- Prado, M.-P. e. (2014). *el modelo de aprendizaje flipped classroom con componente tecnológico desde el punto de vista estudiante-docente de educación superior en UNICYT*. Obtenido de <http://www.idi-unicyt.org/wp-content/uploads/2016/12/Carrasquilla-et-al-El-modelo-de-aprendizaje-flipped-classroom-con-componente-tecnol%C3%B3gico-desde-el-punto-de-vista-estudiante-docente-de-educaci%C3%B3n-superior-en-UNICYT.pdf>
- Prieto et al. (2016). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prieto, Campos & Del Pino. (2016). *Justificación del recurso tecnológico*. Obtenido de <https://flippedclassroommedios.home.blog/justificacion-del-recurso-tecnologico/>
- QuestionPro. (2016). *¿Qué es una encuesta?* Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/encuesta.html>
- Ruiz, B. (lunes de Noviembre de 2021). *OpenWebinars*. Obtenido de Aprende a mejorar tu lógica de programación: <https://openwebinars.net/blog/aprende-mejorar-tu-logica-de-programacion/#:~:text=La%20l%C3%B3gica%20de%20programaci%C3%B3n%20consiste,o%20funciones%2C%20condicionales%20y%20bucles>.
- Sánchez. (2017). *studocu*. Obtenido de Programa “Aprender jugando” en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú, Los Olivos: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-pedagogica-nacional-colombia/construccion-del-pensamiento-pedagogico/gestion-del-aula-invertida-y-aprendizaje-de-logica-de-programacion-ies-trujillo/46582592>
- Sánchez et al. (junio de 2018). *Manual de terminos en investigacion científica , tecnologica y humanistica*. Obtenido de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Santiago. (2014). *Rut Sánchez Pedro Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sola Aznar et al. (2019). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>

Staker & Horn. (2012). *Flipped Classroom Justificación del recurso tecnológico*. Obtenido de <https://flippedclassroommedios.home.blog/justificacion-del-recurso-tecnologico/>

UNI. (19 de Noviembre de 2021). *Primeros pasos de los niños en Programación RED COMUNICA* . Obtenido de <https://redcomunica.csuca.org/index.php/universidad-nacional-de-ingenieria-uni/primeros-pasos-de-los-ninos-en-programacion/>

UNITEC. (20 de enero de 2022). *¿Para qué sirve la programación?* Obtenido de <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/para-que-sirve-la-programacion/>

Universidad de Sevilla, s.f. (s.f.). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Obtenido de https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y

What it is and what it is not, Bergmann, Overmy . (2015). *FLIPPING THE CLASSROOM: WHAT WE KNOW AND WHAT WE DON'T*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/275535019_FLIPPING_THE_CLASSROOM_WHAT_WE_KNOW_AND_WHAT_WE_DON'T

Zanuidin & Perera . (s.f.). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>

Zheng et al. (2020). *Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18e6f894-e95a-451e-9af8-09426775c38c/06prietoesp-ingl.pdf>

XIV. Anexos

Anexo 1.

Instrumentos de Recolección de Datos

Protocolo a utilizar en la Encuesta.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Vice rectoría de Investigación, Postgrado y Extensión Universitaria

Dirección de Investigación

“Maestría en Metodología y Didácticas para la Educación Superior”, III Cohorte, 2017-2020.

Objetivo de la Encuesta: Describir la percepción de los estudiantes del primer año de la carrera de Ing. En sistemas de Información de FAREM-Carazo en la asignatura pensamiento computacional; sobre el modelo pedagógico del aula invertida para el aprendizaje de la lógica de programación implementado en el I semestre del 2022.

En que consiste modelo pedagógico del aula invertida

El modelo pedagógico del aula invertida que, consiste en invertir el orden de las clases tradicionales, el estudiante recibe en línea todo el contenido necesario y el tiempo clase se utiliza para hacer tareas, trabajos en equipo y diversas prácticas que refuerzan el conocimiento previamente adquirido.

Aplicación de la metodología

El docente graba sus propios videos en la asignatura pensamiento computacional, para ello utiliza el programa de captura de pantalla, denominado Camtasia Studio (que graba todo lo que se despliega en la pantalla de la computadora), para dichas grabaciones el docente prepara un guion donde aborda las siguientes temáticas:

- ✓ Explicación de los ciclos For, While, Do While
- ✓ Temas avanzados sobre el ciclo For

Estimado estudiante lea detenidamente cada inciso que se presenta antes de iniciar a contestar el cuestionario

No. de encuesta: __ **Fecha:** ___/___/___

Nombre del encuestador: Lic. Norlan Iván Zuniga Tellez.

I. DATOS GENERALES.

Marque con una “X”, SOLO UNA DE LAS OPCIONES.

a) Nombres y Apellidos del estudiante _____

b) Edad ____; c) Sexo: 1) F ____; 2) M ____

d) Procedencia: 1) Urbano __; 2) Rural ____; 3) Periferia urbana ____

e) Nombre del Departamento donde usted vive

1) Carazo ____; 2) Granada ____; 3) Masaya ____; 4) Rivas ____; 5) Otro _____

II. INFORMACION SOBRE RECURSOS TECNOLÓGICOS

a) ¿A través de que medio visualiza los videos realizados como material didáctico de la clase?

1) Dispositivos móviles ____; 2) Computadora de escritorio ____; 3) Portátil ____

b) ¿Mediante qué servicio se conecta a internet para ver los videos y el material de actividades independientes que están en la plataforma?

1) Servicio de internet en casa ____; 2) Datos móviles ____; 3) Conexión Wifi en la Universidad ____

c) ¿Mediante que plataformas de enseñanzas y aprendizajes el docente comparte contenidos y documentación para la clase?

1) Moodle ____; 2) Edmodo ____; 3) Teams ____; 4) Classroom ____

d) ¿Qué tipo de herramientas sobre almacenamientos en la nube el docente utiliza para alojar los videos con la metodología aula invertida?

1) Google Drive ____; 2) OneDrive ____; 3) Dropbox ____

E) ¿Qué tipo de aplicación de mensajería instantánea el docente utiliza para enviar documentos con la metodología aula invertida?

1) WhatsApp____; 2) Telegram____; 3) Messenger____

III. Valoración de la metodología Aula Invertida

Marque con una “X”, SOLO UNA DE LAS OPCIONES.

a) ¿Si te dieran la posibilidad de elegir un sistema de aprendizaje para el fundamento de la programación del próximo curso ¿Cuál elegirías?

1) El método tradicional____; 2) La metodología de Aula Invertida____

b) ¿De los temas abordados a partir de la nueva metodología ¿Cuál te ha resultado más interesante?

1)Explicación del ciclo For____

2)Temas avanzados sobre el ciclo For____

3)Explicación del ciclo While____

4)Explicación de ciclo Do While____

c) ¿El material audiovisual fue útil para mi aprendizaje?

1)Totalmente en desacuerdo____

2)En desacuerdo____

3)Ni de acuerdo ni en desacuerdo____

4)De acuerdo___

5)Totalmente de acuerdo___

d) ¿Me sentí mejor preparado al llegar a la clase usando el material audiovisual en línea?

1)Totalmente en desacuerdo___

2)En desacuerdo___

3)Ni de acuerdo ni en desacuerdo___

4)De acuerdo___

5)Totalmente de acuerdo___

e) ¿Durante las clases presencial participé en acuerdos, discusiones y análisis?

1)Nunca ___; 2) Poco ___; 3) Regularmente ___; 4) Frecuentemente___; 5 Muy Frecuentemente___.

f) ¿Me es de mayor utilidad tener previamente a disposición el material del curso en línea?

1)Totalmente en desacuerdo___

2)En desacuerdo___

3)Ni de acuerdo ni en desacuerdo___

4)De acuerdo___

5)Totalmente de acuerdo___

g) ¿Con qué formato de recursos educativos opinas que aprendes mejor?

1) Grabaciones del docente ___; 2) Lecturas en PDF ___; 3) Manuales impresos ___

h) ¿En qué tipo de ambiente de aprendizaje opinas que aprendes más?

- 1) Aprendizaje totalmente en línea ___.
- 2) Aprendizaje con algunos componentes en línea ___.
- 3) Aprendizaje con ningún componente en línea ___
- 4) No tengo preferencia ___.

IV Valoración de los elementos audio visuales de las grabaciones del docente

a) ¿calidad visual de los videos?

1) Muy mala ___; 2) Mala ___; 3) Regular ___; 4) Buena ___; 5) Muy Buena ___

b) ¿Claridad y Volumen del Audio en los Videos?

1) Muy mala ___; 2) Mala ___; 3) Regular ___; 4) Buena ___; 5) Muy Buena ___

c) ¿El tiempo de duración de los videos fue suficiente para abordar la temática y aclarar sus particularidades?

1) Poco tiempo___

2) El tiempo fue suficiente___

3) Mucho tiempo__

4) Termine con el tiempo ajustado___

l) ¿El peso de los videos resulta muy manejable para la información que contiene y trasmite?

1) ___; 2) no ___

Alguna otra percepción o sugerencia puede aclararla en este espacio:

Muchas gracias por tomarse el tiempo de llenar este formulario

¡A la Libertad por la Universidad!

ANEXO 2: Matriz Confiabilidad entre las dos variables de Implementación del modelo pedagógico Aula Invertida y aprendizaje de lógica de programación

Matriz de correlaciones entre elementos

	¿El material audiovisual fue útil para mi aprendizaje?	¿Me sentí mejor preparado al llegar a la clase usando el material audiovisual en línea?	¿Durante las clases presencial participé en acuerdos, discusiones y análisis?	¿Me es de mayor utilidad tener previamente a disposición el material del curso en línea?	¿Calidad visual de los videos?	¿Claridad y Volumen del Audio en los Videos?	¿El tiempo de duración de los videos fue suficiente para abordar la temática y aclarar sus particularidades ?
¿El material audiovisual fue útil para mi aprendizaje?	1,000	,619	,180	,443	,441	,296	-,010
¿Me sentí mejor preparado al llegar a la clase usando el material audiovisual en línea?	,619	1,000	,114	,418	,483	,391	-,042
¿Durante las clases presencial participé en acuerdos, discusiones y análisis?	,180	,114	1,000	,067	,293	,210	,179
¿Me es de mayor utilidad tener previamente a disposición el material del curso en línea?	,443	,418	,067	1,000	,288	,217	-,208
¿Calidad visual de los videos?	,441	,483	,293	,288	1,000	,485	,332

¿Claridad y Volumen del Audio en los Videos?	,296	,391	,210	,217	,485	1,000	,000
¿El tiempo de duración de los videos fue suficiente para abordar la temática y aclarar sus particularidades?	-,010	-,042	,179	-,208	,332	,000	1,000

ANEXO 3 Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
¿El material audiovisual fue útil para mi aprendizaje?	3,90	1,302	52
¿Me sentí mejor preparado al llegar a la clase usando el material audiovisual en línea?	3,63	1,221	52
¿Durante las clases presencial participé en acuerdos, discusiones y análisis?	3,73	,972	52
¿Me es de mayor utilidad tener previamente a disposición el material del curso en línea?	3,96	1,047	52
¿Calidad visual de los videos?	4,04	,656	52
¿Claridad y Volumen del Audio en los Videos?	4,00	,863	52
¿El tiempo de duración de los videos fue suficiente para abordar la temática y aclarar sus particularidades?	1,96	,277	52

ANEXO 4 Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿El material audiovisual fue útil para mi aprendizaje?	21,33	9,989	,613	,449	,625
¿Me sentí mejor preparado al llegar a la clase usando el material audiovisual en línea?	21,60	10,363	,620	,480	,622
¿Durante las clases presencial participé en acuerdos, discusiones y análisis?	21,50	14,098	,231	,112	,729
¿Me es de mayor utilidad tener previamente a disposición el material del curso en línea?	21,27	12,554	,415	,288	,685
¿Calidad visual de los videos?	21,19	13,335	,619	,504	,655
¿Claridad y Volumen del Audio en los Videos?	21,23	13,201	,444	,293	,678
¿El tiempo de duración de los videos fue suficiente para abordar la temática y aclarar sus particularidades?	23,27	16,593	,027	,254	,737

ANEXO 5 Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	52	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	52	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

ANEXO 6 Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
25,23	16,730	4,090	7

ANEXO 7 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Edad * ¿Si te dieran la posibilidad de elegir un sistema de aprendizaje para el fundamento de la programación del próximo curso ¿Cuál elegirías?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 8 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Edad * ¿Qué tipo de aplicación de mensajería instantánea el docente utiliza para enviar documentos con la metodología aula invertida?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 9 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Departamento donde usted vive * ¿Mediante qué servicio se conecta a internet para ver los videos y el material de actividades independientes que están en la plataforma?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 10 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Departamento donde usted vive * ¿Con qué formato de recursos educativos opinas que aprendes mejor?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 11 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sexo * ¿Mediante que plataformas de enseñanzas y aprendizajes el docente comparte contenidos y documentación para la clase?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 12 Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Procedencia * ¿Qué tipo de herramientas sobre almacenamientos en la nube el docente utiliza para alojar los videos con la metodología aula invertida?	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%

ANEXO 13 Rendimiento Académico Antes de la aplicación del Aula Invertida y Rendimiento Académico Después de la Aplicación del Aula Invertida para la Realización de la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

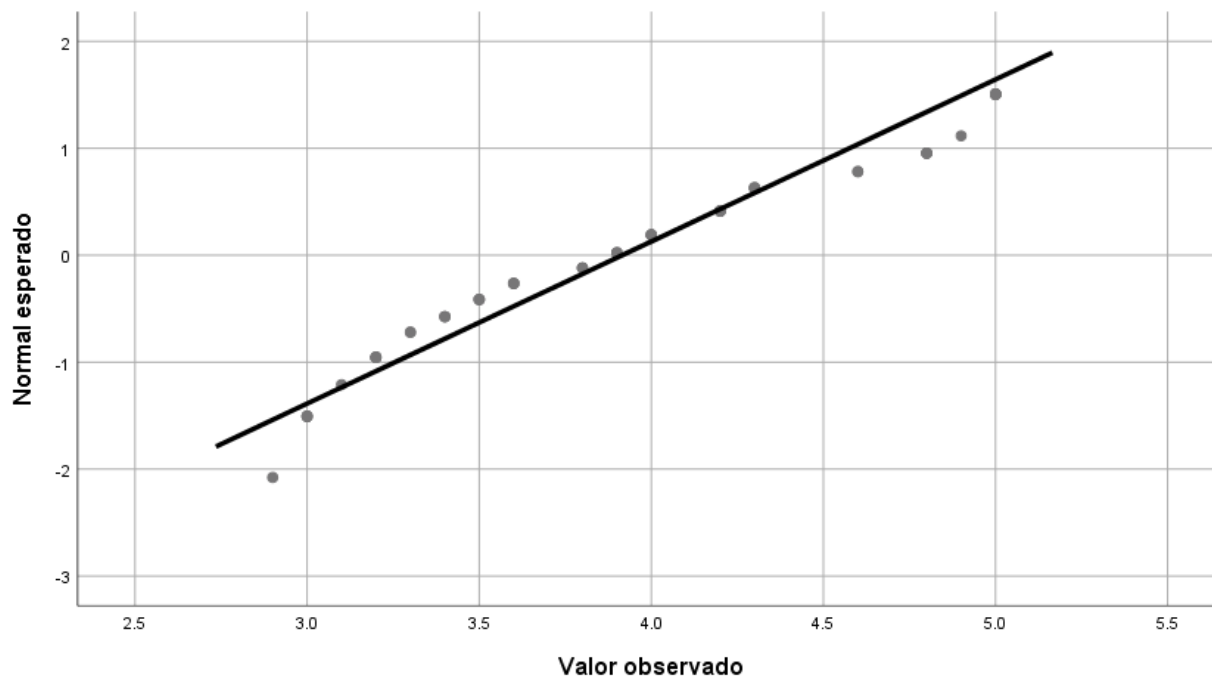
N °	Carné	Estudiantes	Rendimiento Antes	Rendimiento Después	Diferencia
1	22904464	JIMENEZ MALESPIN FRANCISCO YAIR	5,0	5,0	0,0
2	22901087	LOPEZ BERMUDEZ BRAYAN EZEQUIEL	4,6	4,8	0,2
3	22904277	LÓPEZ JEREZ ENOC STEVEN	4,9	5,0	0,1
4	22906730	MEDRANO GARCIA ELIAS JOSUE	3,9	4,8	0,9
5	22905487	MEDRANO VANEGAS MARTIN IVAN	3,0	4,8	1,8
6	21900053	MENDOZA CERDA RANDAL JOSUE	5,0	4,8	-0,2
7	22903991	MOLINA OSCAR DANILO	5,0	5,0	0,0
8	22906642	MUÑOZ LOPEZ MAYCOL ENRIQUE	4,8	5,0	0,2
9	22908699	NUÑEZ RIVERA DIEGO SANTIAGO	4,6	4,8	0,2
10	22907291	PARRALES XOCHIL MACEDONIA	3,8	4,8	1,0
11	22902462	PAVÓN GARCÍA TATIANA ALEXANDRA	3,2	4,8	1,6
12	22904838	PAVON MARTINEZ JUDIETH GUADALUPE	3,6	4,8	1,2
13	22908920	RIOS SANCHEZ CRISTEL DE LOS ANGELES	4,0	4,8	0,8
14	22902913	ROCHA MEDRANO ICELA CAROLINA	3,4	4,8	1,4
15	22905344	SANCHEZ CALDERON FERNANDO JOSE	4,3	5,0	0,7
16	22901000	SELVA ACOSTA ANIELKA DAYANARA	3,8	4,8	1,0
17	22902814	TELLEZ PEREZ EXEQUIEL ALEXANDER	4,8	5,0	0,2
18	22902693	TORRES GARCIA GABRIEL JESUS	4,3	5,0	0,7
19	22901659	URIARTE HERRERA SAMUEL DAVID	4,2	5,0	0,8
20	22903419	USEDA NARVÁEZ JEAN CARLOS	4,0	4,8	0,8
21	22900273	VADO FAJARDO CARLOS SANTIAGO	3,8	4,8	1,0
22	22904233	ZELEDON LINARES ARTURO TRINIDAD	3,5	4,8	1,3
23	22907599	AGUIRRE LOPEZ CRISTOPHER ANTONIO	4,5	5,0	0,5
24	22900933	ARAUZ GONZALEZ LUISMATEO SEBASTIAN	4,5	4,8	0,3

25	22719873	AVILEZ CHAVARRIA JORGE ISAAC	4,5	4,8	0,3
26	22902902	BALTODANO ARLEY WILLIAM DANIEL	4,7	5,0	0,3
27	22901417	BALTODANO BALTODANO GADY DE JESUS	4,5	4,8	0,3
28	22901516	BALTODANO SANCHEZ DIEGO ISRAEL	5,0	5,0	0,0
29	22903529	BARBERENA RAMÍREZ ESTEFANY MARGARITA	4,7	5,0	0,3
30	22905377	BETANCO RAMOS STEPHANIE DE JESUS	4,5	4,8	0,3
31	22906334	BLASS JARQUIN SARAI ALEXANDRA	4,5	4,8	0,3
32	22902022	BRICEÑO AGUIRRE GILMER JOSE	4,5	4,8	0,3
33	22901593	CALERO CAMPOS JERIEL SANTIAGO	4,6	4,8	0,2
34	22906180	CANO MARTENEZ EDWIN ANTONIO	4,6	4,8	0,2
35	22906906	CHAVEZ LAU JOSHUA BENJAMIN	5,0	5,0	0,0
36	22907522	CRUZ SOTO JORGE ISAACS	4,2	5,0	0,8
37	22907962	DELGADO ARIAS YEISLING NAYDALI	4,8	4,8	0,0
38	22902000	ESPINOZA FLORES YANIRA LILIEH	4,7	5,0	0,3
39	22908292	ESPINOZA MENDIETA VLADIMIR JOSUE	4,7	4,8	0,1
40	18905520	ESPINOZA SOLIS NELSON DAVID	4,7	4,8	0,1
41	22900834	FLORES VEGA MAYERLIS VALESKA	4,6	5,0	0,4
42	22908039	GONZALEZ ARAGON CRISTHOFER ALEJANDRO	4,7	5,0	0,3
43	22900064	GUEVARA MEJIA JACKSON REYNALDO	4,8	5,0	0,2
44	21900724	GUTIÉRREZ ÁLVAREZ MÓNICA	5,0	5,0	0,0
45	22900559	GUTIERREZ ARIAS MIGUEL ALEXANDER	4,7	4,8	0,1
46	22901549	HERNANDEZ CERDA JENNIFER DEL ROSARIO	4,7	5,0	0,3
47	22906719	HERNANDEZ EDUARDO JOSE	4,7	4,8	0,1
48	19900702	MARTINEZ HERNANDEZ ANA CRISTHIAN	4,8	4,8	0,0
49	22044803	PICHARDO LOPEZ NAHUM JOSUE	4,6	4,8	0,2
50	20907632	RIOS MENA CARLOS ALFONSO	4,0	4,8	0,8
51	20906620	RODRIGUEZ ARAUZ CESAR ANDRES	5,0	5,0	0,0
52	22047730	UMAÑA HERNANDEZ KEVIN ISAAC	4,8	4,8	0,0

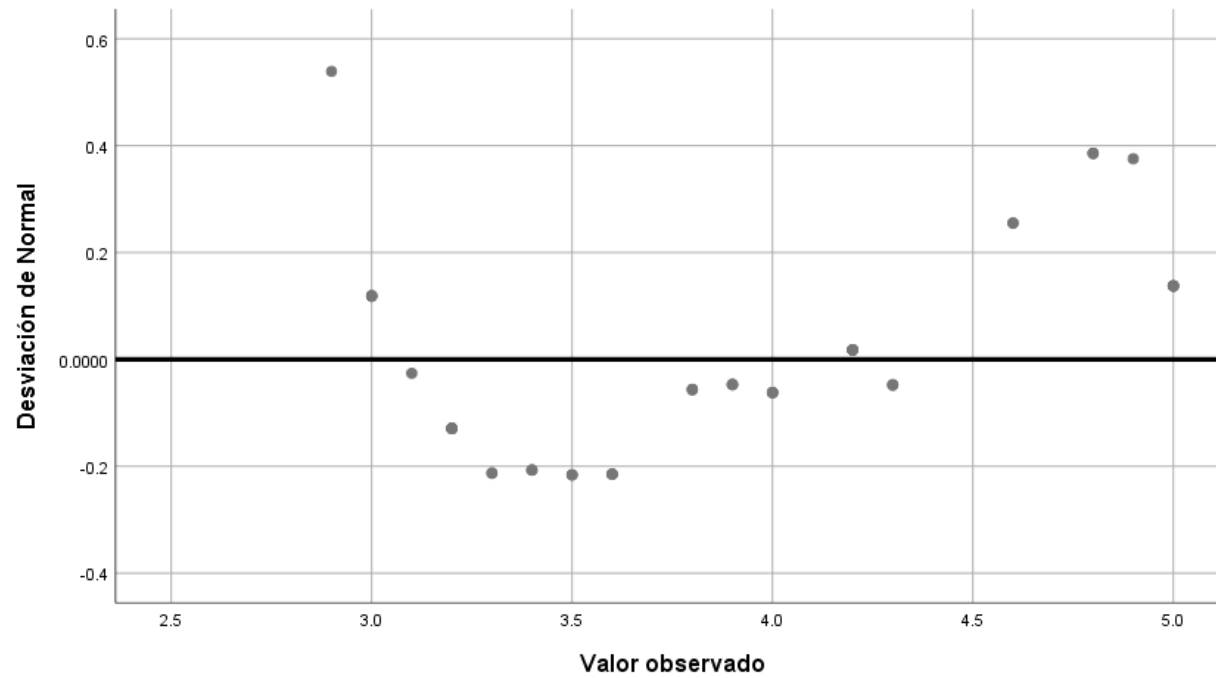
ANEXO 14 Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Rendimiento Académico Antes de la Aplicación del Aula Invertida	52	4.444	.4952	3.0	5.0
Rendimiento Académico Después de la Aplicación del Aula Invertida	52	4.881	.0991	4.8	5.0

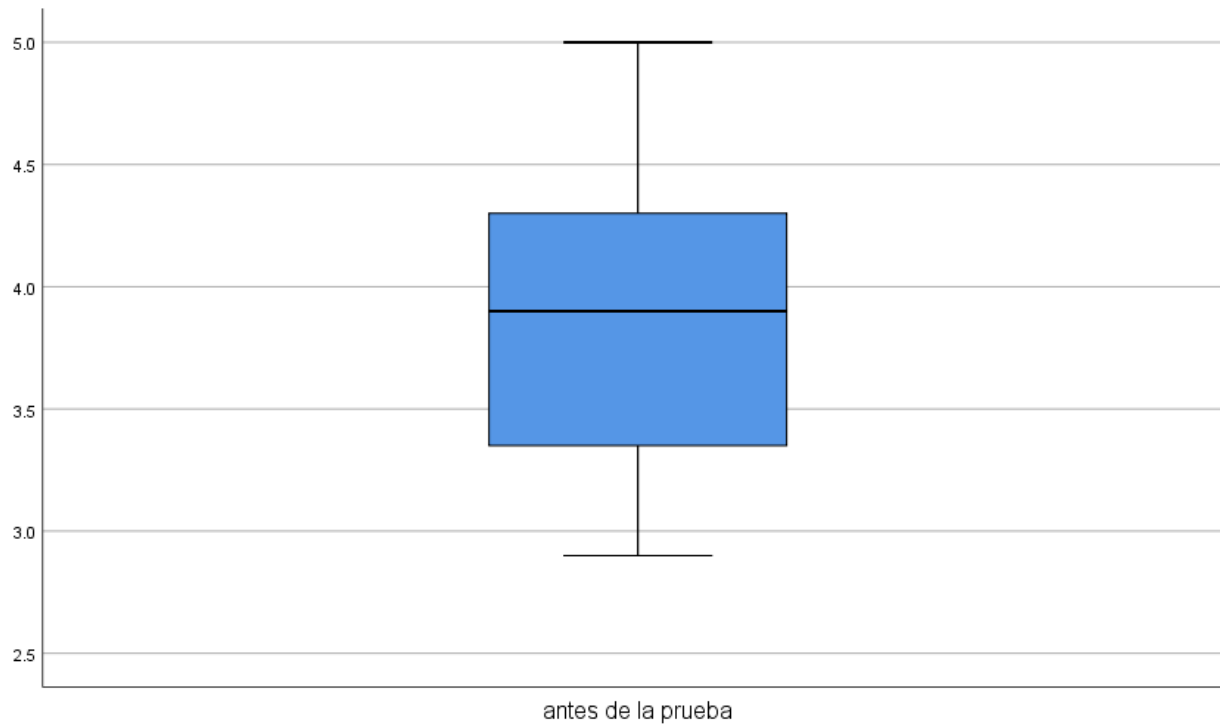
ANEXO 15 Grafico Q-Q normal de antes de la prueba



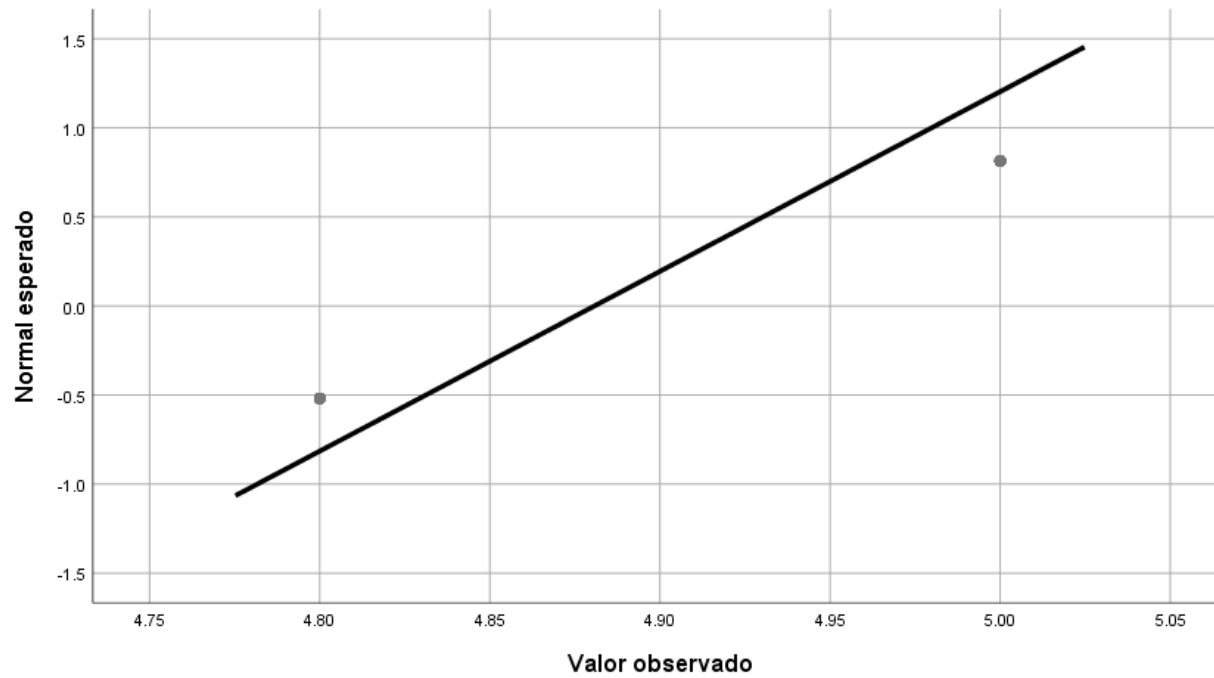
ANEXO 16 Grafico Q-Q normal sin tendencia de antes de la prueba



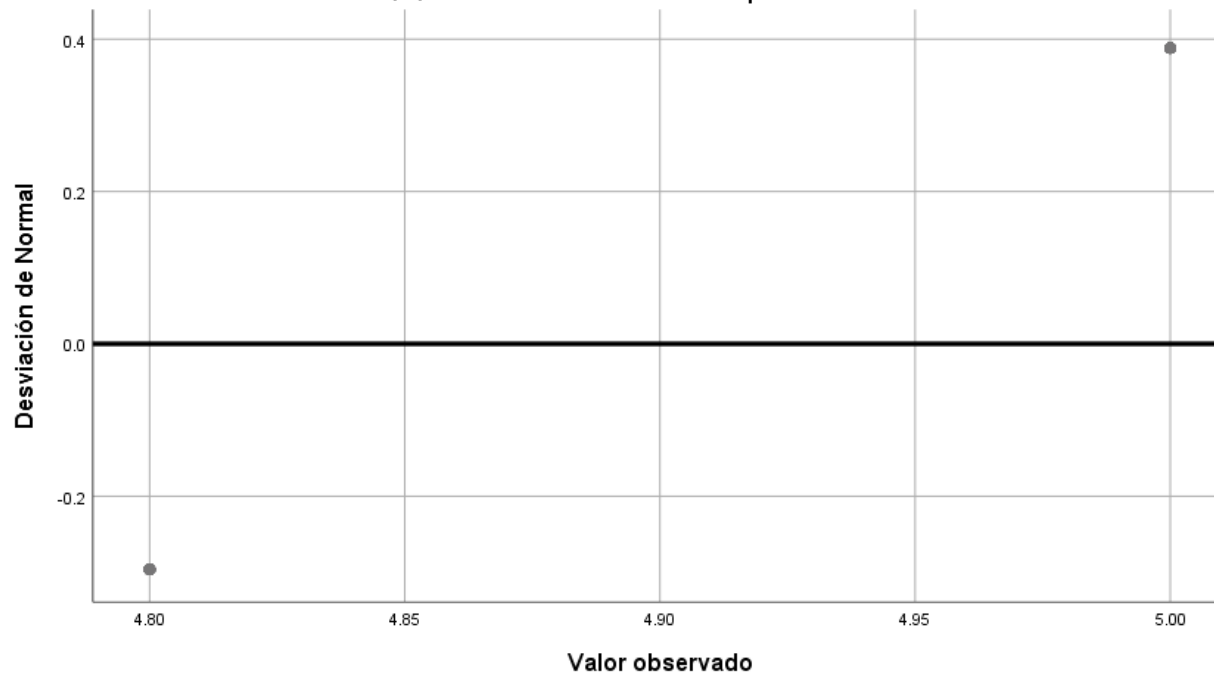
ANEXO 17 Grafico antes de la prueba



ANEXO 18 Grafico Q-Q normal de Después del Método



ANEXO 19 Grafico Q-Q normal sin tendencia de Después del Método



ANEXO 20 Grafico Después del Método

