



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en  
Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN  
TÉCNICO TECNOLÓGICA (FTT), FUNDAMENTADO EN EL MODELO  
INSTRUCCIONAL 4C/ID.**

**Autor:** Edison Patricio Espinosa Lara

**Director - Tutor:** Dr. Amílcar Antonio Arenas Arredondo

Quito, abril de 2022

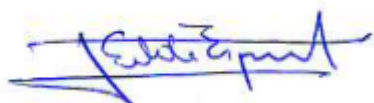
# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **EDISON PATRICIO ESPINOSA LARA**, con C.I. **1712742145**, autor (a) del trabajo de investigación titulado **DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN TÉCNICO TECNOLÓGICA (FTT), FUNDAMENTADO EN EL MODELO INSTRUCCIONAL 4C/ID**, previa a la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC** en la Facultad de Ciencias de la Educación:

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), de conformidad con el Artículo 144° de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de investigación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) a difundir, a través del sitio web de la biblioteca virtual, el referido trabajo de investigación, respetando las políticas de propiedad intelectual de esta Universidad.

Quito, 25 de abril de 2022.



---

EDISON PATRICIO ESPINOSA LARA  
C.I. 1712742145

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado titulado **DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN TÉCNICO TECNOLÓGICA (FTT), FUNDAMENTADO EN EL MODELO INSTRUCCIONAL 4C/ID**, presentado por el estudiante de maestría **EDISON PATRICIO ESPINOSA LARA**, titular de la Cédula de Identidad N° **1712742145** para optar al Grado de Magíster en Educación mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 25 días de abril de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'AA Arenas', written over a horizontal line.

DR. AMÍLCAR ANTONIO ARENAS ARREDONDO  
C.I. 038614019  
aaarenas@puce.edu.ec  
+58 424 311.5137

### NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: **4%** índice de similitud con otras fuentes.

## TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

### Trabajo de Titulación Edison Espinosa

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

1

[sedici.unlp.edu.ar](http://sedici.unlp.edu.ar)

Fuente de Internet

<1%

2

[documentop.com](http://documentop.com)

Fuente de Internet

<1%

3

[redi.unjbg.edu.pe](http://redi.unjbg.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

4

Belén Izquierdo-Magaldi, Pilar Lacasa, Héctor del Castillo. "Teaching between the lines': discussing, interpreting and writing stories together / 'El aula entre líneas': hablamos, interpretamos y escribimos historias conjuntamente", *Cultura y Educación*, 2014

Publicación

<1%

5

[repositorio.upsb.edu.pe](http://repositorio.upsb.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

6

[revistascientificas.cuc.edu.co](http://revistascientificas.cuc.edu.co)

Fuente de Internet

<1%

7

Submitted to udes-virtual

Trabajo del estudiante

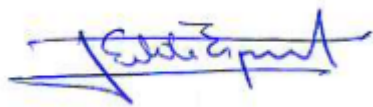
<1%

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **EDISON PATRICIO ESPINOSA LARA**, titular de la Cédula de Identidad N° **1712742145**, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Educación, mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los veinte y cinco días del mes de abril de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edison Espinosa Lara", written over a horizontal line.

EDISON PATRICIO ESPINOSA LARA  
C.I. 1712742145

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi hermano Roberto, un gran desarrollador de software, quien me inspiró en el diseño de esta propuesta pedagógica.

A mi esposa Pauly, a mi hija Danny que, sin su apoyo y comprensión, no habría logrado este trabajo de investigación.

A mis Padres, por ser esas guías constantes que me han permitido ser perseverante en cada objetivo propuesto.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por su fidelidad y grandes bendiciones a lo largo de mi vida.

Agradezco el apoyo del Dr. Andrés Erazo y la Magister Norma Luna, autoridades del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, quienes me han permitido cumplir este gran anhelo en beneficio de los estudiantes.

A mi Docente Tutor, Dr. Amílcar Arenas, un gran profesional de excelencia que sin lugar a duda con su guía y acompañamiento me permitió alcanzar este logro.

Un agradecimiento especial a mis compañeras de maestría, Elizabeth, Jessica y Sonia, por ser un aporte fundamental durante cada una de las etapas de formación, consolidando una gran amistad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE .....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTOS .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. Formulación del problema .....	3
1.2. Objetivos de la Investigación .....	6
1.2.1. Objetivo General .....	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
1.3. Justificación de la Investigación .....	6
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1. Antecedentes de la investigación .....	9
2.2. Bases Teóricas. ....	14
2.2.1. Estrategias pedagógicas .....	14
2.2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) .....	15
2.2.3. Aula invertida.....	16
2.2.4. Aula inversa adaptativa .....	18
2.2.5. Teorías de aprendizaje asociadas a la propuesta .....	21
2.2.6. Tipos de aprendizaje .....	23
2.2.7. Formación Técnica Tecnológica (FTT) .....	24
2.2.8. Estrategias cognitivas aplicadas a la asignatura Lógica y Programación .....	26
2.2.9. Modelo instruccional 4C/ID.....	27
2.3. Bases Legales.....	32
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.1. Tipo de Investigación.....	35
3.2. Diseño de Investigación .....	35
3.3. Unidades de Estudio.....	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.5. Técnica de Análisis de Datos .....	37
3.6. Operacionalización de Variables .....	37

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS .....	40
4.1. Presentación .....	40
4.2. Análisis e interpretación de resultados.....	40
4.3. Presentación de resultados .....	40
4.3.1. Instrumento aplicado a los docentes de la asignatura Lógica y programación .....	41
4.3.2. Instrumento aplicado a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación.....	61
4.4. Hallazgos importantes sobre el Análisis de los Datos .....	74
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	76
5.1. Denominación y descripción de la propuesta.....	76
5.1.1. Denominación.....	76
5.1.2. Descripción .....	76
5.2. Justificación de la propuesta .....	76
5.3. Objetivos de la propuesta.....	77
5.3.1. Objetivo general .....	77
5.3.2. Objetivos específicos.....	77
5.4. Temporización de la propuesta .....	77
5.5. Descripción de los destinatarios y responsables .....	78
5.5.1. Destinatarios .....	78
5.5.2. Responsables.....	78
5.6. Metodologías aplicadas.....	79
5.7. Diseño de la propuesta .....	80
5.8. Evaluación de la propuesta .....	95
5.8.1. Evaluación Formativa.....	95
5.8.2. Evaluación Sumativa.....	99
5.9. Funcionamiento.....	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
Conclusiones .....	108
Recomendaciones .....	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS .....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estrategias pedagógicas .....	15
<b>Tabla 2.</b> Implementación de modelo Flipped Classroom.....	17
<b>Tabla 3.</b> Pasos para la transición del aula inversa adaptativa.....	20
<b>Tabla 4.</b> Pensamiento computacional.....	27
<b>Tabla 5.</b> Componentes del modelo 4C/ID.....	28
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variables .....	38
<b>Tabla 7</b> Cronograma de actividades.....	78
<b>Tabla 8</b> Relación metodológica entre los componentes pedagógicos de la propuesta.....	79
<b>Tabla 9</b> Contenidos de la asignatura propuesta.....	80
<b>Tabla 10</b> Estrategias pre-instruccionales.....	81
<b>Tabla 11</b> Estrategias co-instruccionales.....	81
<b>Tabla 12</b> Estrategias post-instruccionales .....	82
<b>Tabla 13</b> Tareas de Aprendizaje.....	83
<b>Tabla 14</b> Información de apoyo .....	85
<b>Tabla 15</b> Información procedimental .....	86
<b>Tabla 16</b> Practica de tareas.....	87
<b>Tabla 17</b> Planificación Semana 1 .....	89
<b>Tabla 18</b> Planificación semana 2.....	91
<b>Tabla 19</b> Planificación semana 3.....	93
<b>Tabla 20</b> Lista de cotejo de autoevaluación .....	95
<b>Tabla 21</b> Lista de cotejo de actividades prácticas. ....	96
<b>Tabla 22</b> Rúbrica de proyectos individuales .....	97
<b>Tabla 23.</b> Rubrica de realización de proyectos en pares .....	98
<b>Tabla 24</b> Validación general .....	99
<b>Tabla 25</b> Validación metodológica .....	100
<b>Tabla 26</b> Validación técnica.....	101
<b>Tabla 27</b> Validación del curso.....	102

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Recursos relacionados con los contenidos de la asignatura Lógica y Programación presentados por el docente antes del inicio de una clase .....	41
<b>Gráfico 2.</b> Presentación de las actividades que realizarán los estudiantes antes de iniciar una clase ..	42
<b>Gráfico 3.</b> Verificación de conocimientos previos antes de iniciar una clase .....	43
<b>Gráfico 4.</b> Presentación de organizadores gráficos como recursos digitales durante una sesión de clase .....	44
<b>Gráfico 5.</b> Presentación de organizadores gráficos como recursos digitales durante una sesión de clase .....	45
<b>Gráfico 6.</b> Uso de recursos digitales para facilitar el trabajo colaborativo durante una sesión de clase .....	46
<b>Gráfico 7.</b> Creación de algoritmos informáticos como facilitadores de aprendizaje después de cada clase .....	47
<b>Gráfico 8.</b> Creación de algoritmo informáticos basado en situaciones reales después de cada clase ..	48
<b>Gráfico 9.</b> Desarrollo de la creatividad en los estudiantes a través de la elaboración de proyectos ....	49
<b>Gráfico 10.</b> Planteamiento de proyectos según los intereses académicos de los estudiantes .....	50
<b>Gráfico 11.</b> Participación activa de los estudiantes mediante la presentación de proyectos. ....	51
<b>Gráfico 12.</b> Participación activa de los estudiantes a través de la presentación de recursos multimedia .....	52
<b>Gráfico 13.</b> Enfoques esenciales para fundamentar el diseño de estrategias pedagógicas. ....	53
<b>Gráfico 14.</b> Objetivos primordiales en el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación. ....	54
<b>Gráfico 15.</b> Estrategias propicias para el desarrollo de tareas relacionadas con la asignatura Lógica y Programación. ....	55
<b>Gráfico 16.</b> Recursos apropiados para brindar información de apoyo en la asignatura Lógica y Programación .....	56
<b>Gráfico 17.</b> Recursos adecuados para proporcionar información procedimental en la asignatura Lógica y Programación .....	57
<b>Gráfico 18.</b> Selección adecuada de tareas rutinarias de aprendizaje para la asignatura Lógica y Programación .....	58
<b>Gráfico 19.</b> Instrumentos de evaluación apropiados para la validación del diseño de las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la asignatura Lógica y Programación .....	59
<b>Gráfico 20.</b> Indicadores seleccionados para la evaluación del diseño de las estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación .....	60
<b>Gráfico 21.</b> Relación de las experiencias previas con los conocimientos aprendidos. ....	61
<b>Gráfico 22.</b> Aprendizajes de los contenidos de forma individual .....	62
<b>Gráfico 23.</b> Uso de recursos multimedia para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Lógica y Programación .....	63
<b>Gráfico 24.</b> Actividades colaborativas asignadas por el docente para el aprendizaje de nuevos conocimientos .....	64
<b>Gráfico 25.</b> Desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento matemático .....	65
<b>Gráfico 26.</b> Desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento lógico computacional. ....	66
<b>Gráfico 27.</b> Ampliación de conocimientos sobre los temas tratados en la asignatura Lógica y Programación .....	67
<b>Gráfico 28.</b> Uso de herramientas web para abstraer información de situaciones reales .....	68
<b>Gráfico 29.</b> Uso de recursos multimedia para la obtención de nuevas habilidades .....	69
<b>Gráfico 30.</b> Participación en actividades interactivas para el desarrollo de nuevas habilidades. ....	70
<b>Gráfico 31.</b> Uso de repositorios digitales para participar en redes de aprendizaje colaborativo. ....	71
<b>Gráfico 32.</b> Uso del internet para participar en nuevas redes de aprendizaje .....	72
<b>Gráfico 33.</b> Adquisición de habilidades para divulgar información en comunidades de aprendizaje a través del uso del internet .....	73
<b>Gráfico 34.</b> Componentes 4C/ID. ....	83
<b>Gráfico 35.</b> Pantalla Principal del EVA. ....	103

<b>Gráfico 36.</b> Vista de la interfaz organizada bajo el modelo instruccional 4C/ID .....	104
<b>Gráfico 37.</b> Guía semanal.....	105
<b>Gráfico 38.</b> Tareas de Aprendizaje.....	105
<b>Gráfico 39.</b> Información de apoyo. ....	106
<b>Gráfico 40.</b> Información procedimental.....	106
<b>Gráfico 41.</b> Prácticas de tareas. ....	107

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN  
TÉCNICO TECNOLÓGICA (FTT), FUNDAMENTADO EN EL MODELO  
INSTRUCCIONAL 4C/ID**

**Autor:**

Edison Patricio Espinosa Lara

**Director -Tutor:**

Dr. Amílcar Antonio Arenas Arredondo

**Fecha:**

Abril, 2022

**RESUMEN**

Esta investigación tiene como propósito diseñar estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica (FTT), dirigida a estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito durante el período académico enero – abril de 2022. Para ello se realizó una revisión conceptual de los aspectos curriculares de la asignatura citada, el uso de entornos virtuales de aprendizaje y su relación con los procesos de diseño instruccional orientados a la creación de propuestas educativas en línea. Metodológicamente, este trabajo de titulación es de carácter proyectivo apoyado en una investigación de campo. La muestra estuvo conformada por ocho (8) docentes y cuarenta y dos (42) estudiantes. En la recolección de los datos, se aplicaron dos (2) cuestionarios: uno (1) dirigido a los docentes para diagnosticar las estrategias pedagógicas que desarrollan en sus sesiones de clases y obtener informaciones para configurarlas siguiendo las fases del modelo instruccional 4C/ID, y uno (1) dirigido a los estudiantes para facilitar la descripción de sus procesos de aprendizaje en esa asignatura. Se adoptaron los procedimientos de la estadística descriptiva para presentar, interpretar y analizar organizadamente los resultados obtenidos, los cuales evidencian la relevancia del diseño de las estrategias pedagógicas digitales, el uso frecuente de los recursos multimedia, la aplicación de metodologías como el Aula Inversa y el Aprendizaje basado en Proyectos, además de la promoción de actividades adaptadas a situaciones reales y la participación en escenarios aptos para la investigación y difusión de nuevos conocimientos. Estos aspectos generan las condiciones ideales para la innovación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Lógica y Programación, y así extender esta iniciativa al resto de las asignaturas del plan de estudios de la carrera de Desarrollo del Software.

**Palabras clave:** Formación Técnico Tecnológica, Estrategias Pedagógicas Digitales, Modelo Instruccional 4C/ID, Metodología de Aula Inversa, Aprendizaje Basado en Proyectos.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC

**DESIGN OF DIGITAL PEDAGOGICAL STRATEGIES IN TECHNICAL-  
TECHNOLOGICAL EDUCATION BASED ON THE INSTRUCTIONAL MODEL  
4C/ID.**

**Author:**

Edison Patricio Espinosa Lara

**Director - Counselor:**

Amílcar Antonio Arenas Arredondo, Ph.D.

**Date:**

Abril, 2022

**ABSTRACT**

The main purpose of this research is to design digital pedagogical strategies for technical-technological education. It is focused on students in the Logical and Programming subject in the “Compu Sur” Institute in Quito from January to April 2022. It analyzed some sources of information related to the subject curricular aspects, the use of virtual learning environments, and their relationship with the instructional model to create an online educational proposal. The methodology of this investigation is the creation of a proposal base on a field research. The participants in this study were eight (8) educators and forty-two (42) learners. The gathering data applied two questionnaires: one was for the teachers and the second one for the students. The first one was about the teachers’ pedagogical strategies used in class and the second one was about how students learn in that subject. The descriptive statics used in this investigation displayed the final results in an organized way. The descriptive statistics used in this investigation displayed the final results in an organized way. The results showed some essential aspects such as creating digital pedagogical strategies, the frequent use of multimedia resources, the flipped classroom implementation, the based project learning, and activities based on real situations where students become investigators and transmitters of the new knowledge. All of these aspects will help to innovate the learning and teaching process in the Logical and programming subject, and also could be included in all the curriculum of the Software development career.

**KEY WORDS:** technical-technological education, digital pedagogical strategies, instructional model, 4C/ID, flipped classroom methodology, based project learning.

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo de titulación se abordan aspectos curriculares y tecnológicos que sustentan el diseño de estrategias pedagógicas digitales orientadas a la Formación Técnica Tecnológica (FTT) de los estudiantes de la carrera Desarrollo del Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito, específicamente en la asignatura Lógica y Programación. Esta investigación de carácter proyectiva, justifica una propuesta que mejorará e innovará de manera didáctica y técnica la formación de profesionales en el área de desarrollo de software, fundamentada en el modelo instruccional 4C/ID de Van Merriënboer (2019) y en metodologías de enseñanza aplicables a la educación virtual, como el Aula Inversa y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Con estos elementos se busca promover la construcción de nuevos conocimientos a partir de situaciones reales, así como la resolución de problemas vinculados al contexto laboral. La presente investigación, que apoya el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica de los estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación, se estructura en cinco (5) capítulos, los cuales se describen a continuación:

Capítulo I, que plantea la formulación del problema, los objetivos y la justificación de la presente investigación.

Capítulo II: se refiere a la fundamentación teórica, la cual está conformada por los antecedentes internacionales y nacionales de esta investigación, las bases teóricas y legales que sustentan el diseño de las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la FTT. Para su elaboración se realizó una revisión de estudios e investigaciones relacionadas con esta propuesta, como artículos científicos, libros electrónicos, Reglamentos, entre otros documentos impresos y electrónicos.

Capítulo III: relativo a la metodología, donde se describen los criterios metodológicos, así como las técnicas y procedimientos para la recolección de datos, población y muestra, operacionalización de variables y procedimientos para el análisis de los resultados obtenidos en la investigación.

Capítulo IV: sobre la presentación y análisis de los datos, basados en la aplicación de la estadística descriptiva para interpretar y analizar las informaciones obtenidas de los encuestados, las cuales dan respuestas a los objetivos y las variables establecidas.

Capítulo V: correspondiente a la propuesta, cuyo contenido se refiere a la presentación, descripción, objetivos, temporización, destinatarios, responsables, metodologías aplicadas,

diseño y evaluación del diseño de las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la Formación Técnica Tecnológica (FTT) de los estudiantes de la carrera Desarrollo del Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito.

Por último, se establecen las conclusiones surgidas del proceso investigativo y las recomendaciones dadas por el autor, con base en los objetivos, variables y la fundamentación teórica de esta investigación.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Formulación del problema**

En Latinoamérica, la Formación Técnico Tecnológica (FTT) se ha convertido en una de las principales ofertas académicas a nivel secundario y superior. Muchas de ellas, con planes y programas académicos orientados a desarrollar destrezas que permitan involucrarse de manera activa en el mundo laboral. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019), estas alternativas de estudios a nivel superior integran programas educativos intermedios impulsados por las organizaciones laborales con una propuesta de formación del talento humano.

En los últimos años, la FTT se ha convertido en un tipo de educación heterogénea, partiendo de diferentes marcos legales en los países de América Latina y la diversidad de ofertas académicas según el nivel de formación suelen ser difíciles de comparar, pero a pesar de estas adversidades, se busca la pronta integración de sus egresados al mundo laboral. Al respecto Tomaselli (2018), plantea que estas adversidades se perciben en el perfil profesional de los egresados, características socio-económicas de los practicantes y competencias laborales según las matrices productivas de la sociedad actual.

En varios países se han creado normativas para los niveles de educación formal y no formal con el propósito de regular los procesos académicos y administrativos necesarios para llevar a cabo la formación de oficios técnicos. La UNESCO (2019) señala que, en el año 2015, los 193 países miembros promovieron la Agenda de Educación 2030 y la Estrategia para la Enseñanza y Formación Técnica y Profesional (EFTP) 2016-2021 para garantizar un acceso igualitario y equitativo a varios sectores socialmente vulnerables e incluir a etnias y pueblos originarios con el fin de incrementar el número de profesionales con competencias técnicas y profesionales.

En relación con Ecuador, la UNESCO (2021) plantea que una de las políticas de Estado promovidas por el Ministerio de Educación es desarrollar el Plan Nacional de Educación y Formación Técnico Profesional a través de la cooperación de las organizaciones públicas y privadas. De igual forma, se destaca la importancia de promover la educación técnica a nivel de bachillerato y generar un vínculo con proyección hacia la educación superior. El objetivo de este plan está enfocado en “educar y formar talento humano competitivo, fortalecer el sistema educativo, optimizar recursos, contribuir al incremento de la productividad y competitividad del país y mejorar las opciones de calidad de vida de los estudiantes” (parr.3).

De acuerdo a un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), la emergencia sanitaria causada por el virus Covid-19 provocó una crisis en varios sectores de la sociedad, entre ellos la educación, dando como resultado la suspensión de todas las actividades presenciales en las instituciones educativas en más de 190 países para prevenir el contagio exponencial de los miembros de las comunidades educativas. Parte de este estudio menciona que, a efectos de mantener la continuidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, muchas de las instituciones educativas optaron por “el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una diversidad de formatos y plataformas [con o sin uso de tecnología]” (p.1). Otro aspecto que destaca la UNESCO (2021), en atención a esta política pública, es analizar la situación actual del ejercicio docente en la EFTP, con el propósito de “identificar las buenas prácticas internacionales para la formación de docentes (...) antes y después del Covid-19, así como también atender las recomendaciones específicas para fortalecer el sistema EFTP en Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela” (parr.9).

En atención a estos planteamientos, las innovaciones tecnológicas generadas en los últimos años, así como el crecimiento vertiginoso de las TIC, han revolucionado los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los diferentes niveles de educación formal y no formal, hasta un punto de ser consideradas como complementos, incluyendo la FFT y la educación superior, en vista que se pretende el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para integrarse de manera eficiente en el mundo laboral. En este contexto, la modalidad virtual representa una de las alternativas de acceso a la educación. Una de sus ventajas es eliminar las barreras de la temporalidad y la ubicación geográfica, de manera que muchos estudiantes pueden continuar sus estudios sin necesidad de dejar sus empleos.

Por otra parte, es necesario afrontar los cambios generados por la emergencia sanitaria causada por el virus Covid-19. Vera, Gellibert Merchán & Zapata Mora (2021) describen que dentro de los requerimientos de las instituciones de educación superior se menciona la integración de las TIC en las actividades presenciales, pero esto no ocurrió ni se propiciaron cambios al respecto, considerando que en el año 2020 se llevó a cabo el confinamiento de la población ecuatoriana como medida sanitaria para evitar el contagio de este virus. Sin embargo, ante la prolongación del tiempo de confinamiento, fue necesario realizar algunos cambios, entre ellos se menciona la transición de los procesos académicos y administrativos de la modalidad presencial a la virtual.

En vista de esta situación, las instituciones educativas no estaban preparadas para asumir el reto de cambiar de modalidad. Muchos de los contenidos y estrategias tradicionales fueron trasladados hacia la virtualidad sin una validación pedagógica fundamentada en un

proceso de diseño instruccional. Los autores citados describen una experiencia que surgió en la Universidad de Guayaquil, donde se desarrollaron diversas acciones que permitieron subsanar la ausencia de estrategias pedagógicas. Se llevaron a cabo jornadas de capacitación a los docentes sobre metodologías, diseño curricular e investigación para adquirir habilidades y destrezas en el uso de recursos tecnológicos que fortalezcan la práctica docente y los procesos de aprendizaje.

El confinamiento, como medida sanitaria, generó un problema en el sistema educativo, sobre todo en la FTT, específicamente en el Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, cuya sede matriz se encuentra ubicada en la ciudad de Quito. Actualmente ofrece sus servicios educativos contando con una oferta académica que se administra bajo la modalidad presencial, por lo que el cambio abrupto hacia la modalidad virtual ocasionó serios inconvenientes en los procesos académicos y administrativos de la asignatura Lógica y Programación, correspondiente a la carrera Desarrollo de Software, debido al uso limitado de herramientas que fomenten un aprendizaje equivalente o superior a la modalidad presencial. En consecuencia, muchos de los estudiantes no alcanzaron el desarrollo práctico para aplicar los conocimientos adquiridos vinculados a los requerimientos laborales que demandan el sector productivo local y nacional.

Según la CEPAL (2020), se considera la necesidad de ajustarse a las condiciones de la educación virtual, por ello se ha establecido un conjunto de responsabilidades y exigencias que aumentan significativamente el tiempo de trabajo. La mayoría de los profesores invierten varias horas al día con el fin de organizar sus asignaturas, garantizando conexiones óptimas y seguras y realizando acciones de retroalimentación a sus alumnos en diversas actividades, crear recursos en diversos formatos electrónicos e implementar diferentes estrategias que mejoren los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En vista de los argumentos antes señalados, surgen las siguientes interrogantes: ¿Cómo estaría diseñada una propuesta de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica, dirigida a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022?, ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes en la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022?, ¿Cómo se llevan a cabo los procesos de aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022? y, ¿Cómo estarían elaboradas las estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica, dirigida a los

estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022?

A través de este trabajo de investigación, se propone el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica en la asignatura Lógica y Programación, fundamentadas en el modelo instruccional 4C/ID, el cual permite planificar la creación de recursos y espacios para el aprendizaje que propician la adquisición de habilidades y destrezas con el apoyo de los Entornos virtuales de Aprendizaje (EVA) y, posteriormente, llevarlas a la práctica en el ámbito laboral.

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1. Objetivo General**

Diseñar estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica fundamentadas en el modelo instruccional 4C/ID, dirigida a estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las estrategias pedagógicas desarrolladas por los docentes en la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022.
- Describir los procesos de aprendizaje desarrollados por los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022.
- Configurar las estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica, dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022.

## **1.3. Justificación de la Investigación**

La educación tradicional tuvo un giro total en la administración y desarrollo de sus procesos. Todo esto surgió por la innovación de la práctica educativa debido a la integración

de las TIC, al uso creciente de los EVA y la adopción de las modalidades mixta (B-Learning) y virtual (E-learning). Si bien es cierto que los cambios generados por las medidas sanitarias causadas por el virus Covid-19 aceleró el diseño de los EVA como una alternativa para continuar los procesos académicos y administrativos de las instituciones educativas en todos los niveles del sistema educativo, también es cierto que dichas instituciones no tenían más opciones que migrar los contenidos de las asignaturas hacia la virtualidad, sin ningún tipo de orientaciones para el desarrollo de buenas prácticas en el uso de las TIC, ni siquiera algunas estrategias pedagógicas enfocadas en el uso de herramientas y recursos digitales que permitieran desarrollar de manera eficiente los procesos de aprendizaje en la formación técnica tecnológica inherentes a la asignatura Lógica y Programación.

A través de esta investigación se busca crear estrategias pedagógicas relacionadas con el aprendizaje basado en problemas, aula inversa, autorregulación, además de adoptar otros enfoques como el aprendizaje ubicuo, mobile learning, entre otros que complementen el uso de los EVA en la formación técnica tecnológica. Esta investigación contempla varios aspectos asociados al uso de las TIC en la educación virtual, como el desarrollo de una propuesta didáctica partiendo del proceso de diseño instruccional fundamentada en el modelo 4C/ID, el cual posibilita la creación de estrategias pedagógicas digitales que garanticen aprendizajes significativos en este tipo de formación. Zambrano Ramírez (2016) señala que el modelo instruccional 4C/ID puede aportar en un cambio significado en la transformación de la calidad de la educación superior ecuatoriana, de manera que en las diferentes alternativas de ofertas académicas se planifiquen cursos o asignaturas para generar conocimiento con tareas y actividades vinculadas al campo laboral y profesional.

Considerando que la educación virtual representa una de las alternativas académicas más demandadas en la actualidad, el diseño de estrategias pedagógicas digitales a través de un proceso de diseño instruccional puede generar mejoras continuas en la práctica educativa dentro del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur. Esto puede motivar a los estudiantes de esta institución educativa a continuar sus estudios universitarios, acortando las brechas generadas por algunos factores negativos como la falta de tiempo para la realización de las actividades u horarios inflexibles que impiden cursar asignaturas y carreras de formación técnica tecnológica.

Según la UNESCO (2019), una de las razones para innovar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la formación técnica tecnológica es generar un ecosistema educativo que propicie el desarrollo de competencias y el potencial innovador de los actores que participan en estos tipos de formación. Por tanto, con esta investigación se pretende el fomento de la

gestión del aprendizaje, presentando herramientas y estrategias innovadoras que utilicen los docentes para propiciar en sus estudiantes la construcción de nuevos conocimientos.

Con estos aportes se pretenden lograr un cambio importante en los modelos pedagógicos actuales, tanto en la institución educativa citada como en la educación superior ecuatoriana. Miniguano (2018) expresa que en Ecuador es necesario la incorporación de estrategias pedagógicas relacionadas con el trabajo autónomo de acceso libre. En tal sentido, el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica puede garantizar la efectividad de los procesos educativos, generar aportes significativos para su planificación macrocurricular, reducir considerablemente las dificultades que afecten el aprendizaje autónomo de los estudiantes y ofrecer diversas alternativas para el fortalecimiento de los saberes con el uso de herramientas digitales flexibles y de acceso libre.

Esta propuesta se enmarca en la línea de investigación Aprendizaje Ubicuo, considerando que varios de los componentes propuestos para el diseño de estrategias pedagógicas digitales pueden implementarse en las plataformas virtuales como Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOC), mediante la aplicación del concepto de aula inversa o aula inversa adaptativa, que facilitan también el aprendizaje basado en proyectos, buscando autorregular los procesos de aprendizaje y enseñanza a través de la interconexión de dispositivos móviles permitiendo el acceso sin limitaciones de tiempo y lugar.

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Antes de exponer la fundamentación teórica de la presente investigación, se presenta un conjunto de estudios previos publicados en revistas científicas y trabajos de grado de maestría, con el propósito de contrastar los planteamientos u opiniones de sus autores con el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la FTT, el aprendizaje basado en problemas, la aplicación del modelo instruccional 4C/ID en propuestas educativas en línea, entre otros aspectos referidos a la construcción del conocimiento mediante los EVA.

Ulloa, Sepúlveda & Oyarzo (2020), en su artículo de investigación titulado *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje en estado de confinamiento por virus COVID-19*, tuvieron como objetivo conocer los diferentes niveles de percepción y motivación de los estudiantes universitarios frente a las diversas metodologías aplicadas por sus profesores con base en el uso de las TIC durante la emergencia sanitaria, causada por el virus Covid-19. Es oportuno señalar que este estudio está centrado en un gran número de estudiantes que pertenecen a la Generación Z, caracterizada por personas entre dieciocho (18) y veinte (20) años de edad, quienes utilizan constantemente las TIC en muchas de sus actividades cotidianas.

Desde el punto de vista metodológico, se enmarcó en una investigación mixta apoyada en el enfoque de investigación-acción. Para la recolección de los datos e informaciones que facilitaron el logro de su objetivo general, se aplicó un cuestionario elaborado bajo la escala Likert, el cual fue validado por expertos de la Universidad de los Lagos, ubicada en la ciudad de Osorno, Chile. Se seleccionó como muestra un grupo de estudiantes que pertenecían al primer año de las carreras Pedagogía en Educación Física y Educación Parvularia.

Los resultados obtenidos indican que el 98% de los estudiantes se sintieron motivados por la nueva propuesta de adquirir sus conocimientos de forma virtual o remota, frente al desacuerdo del 83% que señalaron su principal motivación por aprender y no solo participar en las clases en líneas para ser parte del registro de asistencia. Un aspecto que llamó la atención en los autores citados, fue un 70% de los estudiantes que no activaban sus dispositivos de audio y video en la mayor parte de sus encuentros sincrónicos. Quizás se debió a la timidez, en evitar que los demás compañeros visualizarán su espacio de trabajo, problemas de ancho de banda o que coincidan con tempranas horas del día.

Los autores plantean la importancia de considerar las características cognitivas de los estudiantes, en vista del gran número de estudiantes en cada curso, de los servicios de conexión

a internet, de los equipos electrónicos disponibles, además de tener en cuenta que realizar la práctica de la modalidad virtual no es igual a las sesiones efectuadas en la presencialidad. Igualmente acotan que la falta de estrategias ocasionó que los profesores cometan errores, sobre todo de repetir clases presenciales en sesiones por videoconferencia. El aporte de este antecedente para la presente investigación se basa en establecer una relación con los diferentes tipos de motivaciones que deben propiciar los profesores para que sus estudiantes adopten un proceso de aprendizaje autorregulado. Con este estudio previo se pretende conocer las mejores estrategias de comunicación síncrona o asíncrona para facilitar la utilización de las estrategias pedagógicas digitales en la FTT.

Otro estudio relacionado con la presente investigación es el artículo elaborado por Valencia, Orona, Romo & Lozoya (2020), titulado *Diseño de robots móviles: aprendizaje basado en retos a través de la colaboración virtual multidisciplinaria*. Este estudio tuvo como objetivo diseñar un robot móvil para reparto de material en las estaciones de trabajo de la planta ensambladora de la empresa Southco, ubicada en la ciudad de Chihuahua, México. Con el diseño de este robot, se buscó involucrar a los estudiantes en problemas reales de la industria para plantear soluciones innovadoras y comprender el contexto donde desarrollarán su práctica profesional. Para ello, es necesaria la creación de espacios virtuales donde los estudiantes puedan discutir, probar y validar sus propuestas técnicas, además de recibir asesoramiento de expertos. En atención a su abordaje metodológico, este estudio se enmarcó en una investigación de campo apoyada en el enfoque de aprendizaje basado en retos, desarrollado por un equipo multidisciplinario de profesores y estudiantes del Instituto Tecnológico de Monterrey y presentado en un escenario de formación virtual.

Debido a la metodología del aprendizaje basado en retos, se promovió la solución de problemas sencillos a complejos, de acuerdo a casos prácticos relativos al contexto profesional, de manera que la parte de integración y conformación de los equipos de trabajo permitió fortalecer el trabajo colaborativo, y con ello, garantizar experiencias de aprendizajes activos en la construcción autónoma de sus conocimientos. Cabe mencionar que el uso de software de simulación como parte de las estrategias pedagógicas digitales es crucial en este tipo de proyectos, sobre todo en el escenario de emergencia sanitaria causada por el virus Covid-19. En este estudio, se concluyó que la metodología de aprendizaje basado en retos es afín a los procesos de enseñanza en carreras asociadas a la ingeniería. También se destaca la importancia de una comunicación efectiva de la guía tutorial. En este antecedente se señala con claridad que la selección efectiva de metodologías y estrategias, además de su aplicación en escenarios relacionados con el ejercicio profesional, contribuye a la innovación de los recursos y

actividades que pueden incluirse dentro de los EVA.

Navarro & Ledesma (2020), en su artículo de investigación titulado *Plataforma para la digitalización de la formación - técnico profesional: un proyecto de innovación a escala nacional*, tuvieron como objetivo proponer la incorporación de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de formación - técnico profesional, además de brindar asesorías a los docentes para integrarlas bajo ciertos criterios pedagógicos de educación virtual. Este Proyecto de Innovación Educativa (PIE) fue conocido como *TP Digital* y fue desarrollado por la Fundación Chile con la empresa Microsoft a comienzos del año 2020, como consecuencia de las medidas de confinamiento y suspensión de clases presenciales causadas por el virus Covid-19.

Metodológicamente, se apoyó en una investigación de campo. Para la recolección de los datos e informaciones que permitieron alcanzar el objetivo general de este estudio, se aplicaron cuestionarios para determinar el grado de aceptación de los profesores sobre el uso de las herramientas digitales en el desarrollo de las clases de formación técnico-profesional. El universo de estudio estuvo conformado por 226 profesores de las especialidades técnico-profesionales de electrónica, electricidad y mecánica industrial pertenecientes a instituciones de las cinco (5) regiones del norte de Chile (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo).

Como resultados obtenidos, se menciona que el 66 % de los profesores tenían un nivel medio en el uso de herramientas digitales, un 18% se consideró como usuarios expertos y un 16% poseían un conocimiento básico. Por otra parte, se evidenció que el 78% de los usuarios que no accedieron a la plataforma LMS en los últimos tres (3) días, declararon tener limitaciones de tiempo en sus actividades. En cuanto a la conectividad de los usuarios, un 66% tuvo acceso permanente a Internet, mientras que un 30% solo tiene conectividad en algunas ocasiones, y un 5% manifestó muy poca conexión a internet en sus hogares o instituciones educativas. Desde el punto de vista de los participantes, un 80% consideró que los recursos de *TP Digital* fueron útiles en sus sesiones de clase.

En relación con las herramientas más utilizadas por los profesores en sus sesiones de clases, mencionan las presentaciones realizadas con la herramienta ofimática Microsoft PowerPoint (67%), los documentos elaborados con la herramienta ofimática Microsoft Word, transformados al Formato de Documento Portable (PDF) representados con un 59% y el correo electrónico (48%). Finalmente, el 52% de los profesores afirma que el uso de recursos digitales facilitó el proceso de aprendizaje, mientras que un 43% sostiene que un alto número de estudiantes no cuenta con computador, teléfono inteligente (Smartphone) o conexión

permanente a Internet.

Los autores señalaron que la aplicación del PIE *TP Digital* se ha convertido en una de las opciones que permitió la continuidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje para fomentar el desarrollo de la Educación Media Técnico Profesional (EMTP), con el apoyo de recursos digitales que fueron creados con base al currículum nacional chileno. Resulta claro que este estudio permite conocer cómo la innovación tecnológica crea ambientes de aprendizaje en diferentes contextos. Uno de ellos, que también se relaciona con la presente investigación, es el diseño de estrategias pedagógicas en la FTT.

Por otra parte, Martínez Martínez (2019), en su tesis de grado titulada *Propuesta de integración de realidad virtual y 4C/ID en la construcción de aprendizajes en la UEMSTIS*, tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de diseño instruccional para el módulo de formación académica en ensamblaje de computadoras, característica técnicas y compatibilidad, dirigida a estudiantes de bachillerato tecnológico de la Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios (UEMSTIS). Teóricamente, se apoyó en el modelo instruccional 4C/ID de Jeroen van Merriënboer, aplicado al uso del software de realidad virtual PC Building Simulator, proponiendo así un cambio de paradigma en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la formación técnica. En cuanto a su abordaje metodológico, se apoyó en una investigación aplicada bajo un enfoque cualitativo.

Sus principales resultados están asociados con las habilidades, estrategias y conocimientos que un técnico en ensamblaje debe poseer para realizar su trabajo. También se evidenció un contraste con sus conocimientos, a partir de las prácticas instruccionales, así como la validación de la hipótesis sobre las diversas aplicaciones informáticas orientadas a la gestión de virtualización y cómo pueden contribuir en las diferentes instituciones educativas relacionadas con la FTT. Cabe destacar que la citada autora considera la aplicación de los principios del modelo instruccional 4C/ID desde una perspectiva holística, tomando como prioridad la práctica de habilidades que integran los conocimientos de los estudiantes.

En este estudio se concluyó que uno de los ejes principales de la construcción del aprendizaje en la FTT es la experiencia profesional del docente, sin dejar de lado que este tipo de formación posibilita una pronta integración laboral de los egresados del UEMSTIS, reafirmando su importancia en el desarrollo económico del país. Este antecedente aporta elementos significativos a la presente investigación, considerando la aplicación del modelo instruccional 4C/ID en el fortalecimiento de la FTT. Se destaca que las estrategias de aprendizaje propuestas permiten desarrollar las habilidades cognitivas en cada actividad práctica que realizan los estudiantes.

Por último, Molina Izurieta, Padilla Gómez & Leyva Vázquez (2019), en su artículo de investigación titulado *Estudio y propuesta metodológica para la enseñanza - aprendizaje de la programación informática en la educación superior*, tuvieron como objetivo proponer una metodología y herramientas innovadoras para la enseñanza de la programación informática en la educación superior, que proporcionen, tanto a estudiantes como profesores, las habilidades y destrezas para el desarrollo y solución de algoritmos informáticos. Es oportuno acotar que la formación en los lenguajes de programación fomenta el desarrollo potencial de las habilidades de razonamiento lógico, de manera que los estudiantes y profesores se apoyen en el uso de las herramientas disponibles en la web.

Metodológicamente, se apoyó en una investigación de carácter mixto. Los autores indagaron en aspectos relacionados a la percepción de los estudiantes sobre el uso de herramientas informáticas, así como también en sus estilos de aprendizaje. Los resultados obtenidos indican que es importante el uso equilibrado de recursos, estrategias y metodologías que les permitan a los estudiantes desarrollar sus aprendizajes en función de sus estilos propios de autorregulación.

En este estudio se concluyó que el uso de herramientas interactivas para el apoyo del diseño de algoritmos fue fundamental en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, puesto que los estudiantes pudieron constatar su óptimo funcionamiento, incentivando su uso en otras actividades prácticas. De igual forma, permitió garantizar las habilidades para programar, aumentar el interés por la programación y mejorar su eficacia en los procesos educativos. Como información complementaria, se determinó que los beneficiarios indirectos de esta investigación son profesores de otros centros educativos de nivel superior que deseaban enriquecer sus métodos y técnicas de enseñanza sobre la programación informática. Este antecedente se relaciona con la presente investigación en el uso de metodologías de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a desarrollar sus aprendizajes de manera activa y dinámica, mediante estrategias de trabajos colaborativos asociados a la resolución de casos o problemas propuestos.

Luego de señalar cada uno de estos antecedentes, se destaca la relación con el diseño de propuestas pedagógicas asociadas a la FTT en la educación superior, aunque algunos contemplan aspectos sobre el aprendizaje autónomo y sus implicaciones en la innovación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. También se vinculan con la realización de trabajos prácticos para el desarrollo de competencias técnicas laborales. Estas investigaciones son consistentes con la aplicación del modelo instruccional 4C/ID para crear unidades didácticas o asignaturas que pueden ser administradas bajo la modalidad virtual.

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1. Estrategias pedagógicas**

Lecaros & Balarezo (2020) definen a las estrategias pedagógicas como un conjunto de acciones o procedimientos que el profesor emplea para planificar, aplicar y evaluar de forma intencional, además de desarrollar eficazmente los procesos de enseñanza y de aprendizaje basados en un modelo pedagógico propio de un determinado contexto. Ambos autores expresan que, si la didáctica se refiere a la manera en cómo un profesor o docente expone o explica un tema, tal forma de actuación sirve para compartir sus conocimientos teóricos y prácticos, y así lograr que los estudiantes los comprendan y apliquen. Las estrategias pedagógicas están ligadas al proceso de enseñanza, que es llevado a cabo por el profesor para que los estudiantes desarrollen sus procesos de aprendizaje. Estos elementos de carácter curricular, deben partir de un esfuerzo planificado, sostenible, intencional y flexible en la búsqueda de aprender nuevos conocimientos, que pueden ser contruidos de forma individual y colectiva.

Un propósito que se busca con las nuevas tendencias pedagógicas, como la educación virtual, es formar estudiantes críticos, participativos, analíticos, reflexivos, propositivos y proactivos que produzcan nuevos conocimientos y expliquen sus realidades y experiencias para afrontar los problemas sociales, sobre todo los vinculados a la ciencia, la tecnología, y por supuesto al desarrollo humano. Fonseca Barrera, Niño Vega & Fernández Morales (2020) señalan que es necesario que los docentes vinculen estrategias pedagógicas mediadas por las TIC, a fin de que el estudiante alcance sus aprendizajes de manera activa, mediante la innovación de recursos adecuados que fortalezcan este proceso cognitivo.

Lecaro & Balarezo (2020), reiteran que las estrategias pedagógicas están orientadas al cumplimiento de los objetivos planteados en un determinado contexto educativo, entre ellos conocer y aplicar lo aprendido. Por su parte Morales Salas (2019), plantea que las estrategias didácticas se concatenan entre la enseñanza y el aprendizaje, estableciendo la forma en que el docente comparte sus conocimientos para que el estudiante aprenda, promoviendo la participación estudiantil en un antes, durante y después de la acción didáctica del profesor, tal como se describe en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Estrategias pedagógicas*

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Estrategias pre-instruccionales	Son acciones que ayudan a los estudiantes a preparar y alertar en función de los conocimientos adquiridos previamente. Esto permitirá que cada uno de ellos pueda conocer cuál será el contenido de las actividades a desarrollar.
Estrategias co-instruccionales.	Se definen como las acciones utilizadas por el docente durante el desarrollo de cada clase. Cabe destacar que en cada asignatura se establecen funciones como: la identificación de información relevante, abstracción de contenidos académicos, organización y delimitación de las estructuras de cada recurso educativo, esto con el fin de mantener la motivación y la participación activa del estudiante.
Estrategias post-instruccionales	Son las acciones que se realizan después de cada sesión de clase. Su objetivo es que el estudiante pueda fortalecer la construcción de su aprendizaje.

Fuente: Lecaros & Balarezo (2020).

### **2.2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**

En diferentes áreas de conocimiento, los profesores han contemplado la aplicación de diversas metodologías para desarrollar sus estrategias pedagógicas, y de esta forma dinamicen los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Todo esto surge de manera planificada a través de un proceso de diseño instruccional. Una de ellas sobresale de las demás, debido a su efectividad para adquirir conocimientos, habilidades y actitudes mediante situaciones de la vida real, conocida como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Desde la perspectiva de Berná Martínez, Gil Martínez-Abarca, Lorenzo Fonseca, Gil Méndez, Escobar Esteban, Marco Such, Candela Romero, Sáez Fernández, Villagrá Arnedo & Molina Carmona (2019), el ABP es considerado como una estrategia pedagógica y de enseñanza activa que busca establecer una relación directa de formación frente a diferentes situaciones reales del entorno laboral. Estos autores lo recomiendan como una metodología necesaria, tanto para las carreras técnicas como las relacionadas al uso de las TIC, ya que “trabajar mediante proyectos es la forma natural de nuestra profesión” (p. 286).

Calderón Solís & Loja Tacuri (2021) expresan que el ABP es una metodología que permite al estudiante construir su conocimiento con base en la reflexión para dar respuestas ante los problemas o situaciones reales planteadas por el profesor. Cabe destacar que esta metodología es una de las más empleadas en el quehacer pedagógico porque propicia el aprendizaje significativo, además de generar motivación en los participantes mediante acciones

multidisciplinarias que brindan la creación de nuevas formas de aprender que, en palabras de los autores citados, mejorará “la capacidad cognitiva de los estudiantes” (p.50).

Cada día, es relevante la aplicación de propuestas pedagógicas basadas en ABP y su vinculación con las TIC. Ausín, Abella, Delgado & Hortigüela (2016) proponen un caso de estudio sobre la aplicación de la metodología ABP, relacionada directamente con el uso de las TIC. Uno de los aspectos importantes para su implementación es que permite a los estudiantes convertirse en el protagonista del proceso de enseñanza y de aprendizaje, de manera que fortalece habilidades como la resolución de problemas y toma de decisiones en los casos propuestos. Estos autores mencionan que la propuesta presentada se organizó “a través de la metodología de ABP y, transversalmente, se han utilizado las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como eje vertebrador del proyecto” (p.32). Los hallazgos obtenidos en este estudio permitieron que los estudiantes adquirieran habilidades y destrezas integrando sus conocimientos teóricos y prácticos, así como el uso de recursos multimedia, como los podcasts, con el propósito de facilitar el aprendizaje autónomo del estudiante.

### **2.2.3. Aula invertida**

La metodología de aula invertida, conocida por su significado en el idioma inglés como *Flipped Classroom*, representa una alternativa que permite combinar de una manera novedosa algunas cosas que realizaban los profesores para que los estudiantes pudiesen aprender. Esta metodología organiza las actividades con la finalidad de que los estudiantes realicen sus lecturas y trabajos antes de iniciar una sesión de clases, potenciando algunos procesos mentales como recordar, analizar, sintetizar y comprender los contenidos. Durante las clases, los estudiantes podrían realizar actividades de aplicación y evaluación, bien sea de manera individual o colectiva bajo el acompañamiento docente.

Por su parte Sánchez (2019), expresa que esta metodología surgió como una estrategia contraria al paradigma tradicional de enseñanza, donde el docente diseña diferentes recursos digitales y los comparten con los estudiantes para que sean revisados previamente antes de las clases. Cada recurso o contenido enviado a los estudiantes debe ser reforzado durante y después de las clases, fomentando actividades colaborativas para alcanzar los aprendizajes. Su intencionalidad es facilitar el desarrollo de destrezas de “trabajo cognitivo bajo (recordar y comprender) en casa, y las etapas más altas de trabajo cognitivo (aplicar, analizar, evaluar y crear) en el aula, contando con el apoyo de sus compañeros y el profesor” (p. 12).

En la actualidad, han surgido experiencias pedagógicas exitosas con la aplicación de

esta metodología. En la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA, 2021), su implementación se ha extendido en la última década, tanto en niveles escolares básicos y medios como universitarios. Debido a la declaración de pandemia por la OMS y la adopción de medidas de confinamiento a nivel mundial, los profesores han adoptado este nuevo enfoque para el desarrollo de sus actividades académicas bajo la modalidad virtual, hasta tal punto que goza de gran popularidad.

La mayoría de los que enseñaban en ambientes presenciales ven la necesidad de llevarla a la práctica en situaciones de carácter semipresencial o virtual. Otros que tenían cierta experiencia aplicando esta metodología, pero utilizando canales de comunicación virtual como el correo electrónico, se han adaptado con mayor facilidad a los cambios fortuitos de la práctica pedagógica en atención al uso de herramientas web para crear recursos y actividades interactivas, sobre todo en un contexto en el que la ausencia física de los actores educativos amenaza la continuidad de los procesos académicos y administrativos en los colegios y universidades a causa del virus Covid-19 (UNIA, 2021). Sánchez (2019), propone implementar esta metodología en los EVA a través de nueve (9) pasos relacionados con los momentos del antes, durante y después de la acción didáctica del docente. Estos pasos se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 2.**

*Implementación de modelo Flipped Classroom*

<b>Fase de implementación</b>	<b>Aspectos relevantes</b>
Programación	Se establecen de manera inicial la temática didáctica a tratar, así como definir los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de competencias de los estudiantes.
Preparación de materiales	Se diseñan los diferentes recursos didácticos con los cuales los estudiantes inician la construcción de su aprendizaje antes de cada clases, cabe considerar que esta esta etapa se preparan diversas evaluaciones diagnosticas para corroborar si cada alumno ha visualizado, leído y comprendido los materiales.
Estudio de los materiales en casa	Se comparte a cada uno de los estudiantes los diferentes recursos didácticos que se han diseñado, además es importante que cada alumno realice los cuestionarios de control y anotar todas sus dudas para ser aclaradas por el docente.

Diseño de las sesiones de clase	Dentro de las diferentes sesiones se sincronizan y se planifican actividades durante la clase, las mismas pueden ser individuales o colaborativas, que incluyen diferentes niveles de complejidad, para lo cual se puede hacer uso de metodologías basadas en problemas, herramientas lúdicas, etc.
Resolución de dudas	Se considera fundamental el dedicar minutos que permitan analizar, revisar y resolver las dudas que los estudiantes anotaron de forma previa; en esta etapa el docente puede hacer uso de diferentes recursos y herramientas didácticas que sirvan de apoyo didáctico para las inquietudes de los estudiantes y fomenten la participación activa de los mismos en la sesión de tutoría.
Actividades de consolidación	Durante cada sesión de clase se deben diseñar actividades que permitan reforzar los conocimientos adquiridos durante su proceso de aprendizaje.
Aprendizaje fuera del aula	Es importante fomentar y motivar al grupo de estudiantes a trabajar en equipo, como parte de su acción didáctica después del aula de clases, el docente debe crear grupos o entornos colaborativos de aprendizaje.
Revisión y repaso	Se debe planificar diferentes actividades a ser realizadas por los estudiantes, de forma que puedan ser analizadas, revisadas y socializadas dentro del grupo colaborativo, de manera que ayude y refuerce la construcción de los conceptos aprendidos y la experiencia adquirida durante su proceso de aprendizaje.
Evaluación y autoevaluación	Finalmente el docente debe evaluar las actividades desarrolladas por los alumnos a través de rúbricas de evaluación que contengan los objetivos de conocimiento, destrezas y competencias definidas previamente en la primera fase de la implementación del modelo Flipped Classroom.

Fuente: Sánchez (2019)

#### 2.2.4. Aula inversa adaptativa

La UNIA (2021) plantea que la aplicación del aula inversa o *Flipped Classroom* se ha establecido como una de las metodologías más usadas por los docentes dentro de los entornos de aprendizaje. Esta universidad la valora de manera positiva en actividades de aprendizaje

cooperativo y colaborativo con experiencias significativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Prieto, Barbarroja, Lara-Aguilera, Díaz-Martín, Pérez-Gómez, Monserrat, Corell-Almuzara, y Álvarez de Mon (2019) mencionan que el uso del *Flipped Classroom* y la incorporación de la comunicación en línea entre estudiante y docente se denominan como Aula Inversa Adaptativa. Esta variante busca fortalecer las necesidades de aprendizaje de actividades y tareas propuestas, donde se considera esencial la comunicación de doble vía, permitiendo que el docente se adapte a las necesidades de aprendizaje que se establecen en las evaluaciones diagnósticas realizadas previamente.

La metodología de aula invertida en su variante adaptativa tiene cuatro (4) fases principales. En la primera, el profesor, antes de abordar un determinado tema, envía los recursos que contienen toda la información a los estudiantes, solicitando su lectura detallada. Posteriormente, en la segunda fase, se asigna como actividad un cuestionario de preguntas abiertas y reflexivas para que demuestren sus conocimientos o reacciones sobre el contenido. Al revisar los recursos recomendados por el profesor, los estudiantes pueden expresar sus dificultades, intereses o algún factor que impide la comprensión de los contenidos.

La tercera fase consiste en analizar estas opiniones o inquietudes. El profesor redefine lo que se hará en clases. Quizás por esto la variante adaptativa también es conocida por la frase en inglés *Just in time teaching*, en vista que justo antes de abordar un determinado tema, el profesor sabe lo que los estudiantes no comprenden y, en consecuencia, planifica y crea una sesión de clase enfocada en la atención a estas dudas y dificultades. La cuarta fase se refiere a una clase interactiva donde se desarrollan actividades que fomenten la participación activa de los estudiantes.

UNIA (2021) señala que “en el aula invertida adaptativa, el docente no decide definitivamente que es prioritario hacer en clase hasta que conoce cuáles son las dificultades reales que sus alumnos manifiestan tras interactuar en el estudio preparatorio con los materiales instructivos” (p.144). En este sentido, sugiere los pasos necesarios para desarrollar una transición de aula inversa tradicional hacia su variante adaptativa, los cuales se describen a continuación a través de la siguiente tabla:

**Tabla 3.***Pasos para la transición del aula inversa adaptativa*

<b>Objetivo</b>	<b>Procedimiento</b>
Facilitar que los estudiantes interaccionen y procesen la información a aprender con anterioridad a la clase presencial o sesión virtual sincrónica.	El docente debe compartir de manera electrónica los recursos y materiales didácticos, ya sean estos documentos, videos, que deben contener instructivos e indicaciones que permitan interactuar y trabajar con ellos.
Proporcionar motivos de peso a la mayoría del alumnado para que se preparen para las clases y respondan a los cuestionarios de comprobación.	Se debe motivar al estudiante a crear hábitos sobre los beneficios que nos brinda adoptar un enfoque de aprendizaje profundo y activo que les permita contar con recursos y contenidos para ejercitar y desarrollar competencias importantes en su futuro desempeño como profesionales.
Recibir el feedback de nuestros alumnos e interpretar sus respuestas para conocer cuáles son sus necesidades y dificultades más urgentes.	El docente debe analizar las respuestas a los cuestionarios con el fin de detectar sus dudas urgentes y áreas de dificultad, esto le permitirá desarrollar estrategias para adaptar el aula en función de las necesidades de aprendizaje.
Reaccionar a las necesidades de nuestros alumnos creando nuevos materiales instructivos, ejemplos, ejercicios y rediseñando nuestro plan de actividades para la clase.	Dentro de algunas propuestas sobre aula inversa adaptativa se sugiere aplicar la metodología <i>flip in colours</i> , basada en clasificar las dudas urgentes de nuestros alumnos identificando su texto con diferentes colores, en función de aquellas actividades que pueden resultar más apropiadas para resolverlas.
Crear más oportunidades para la actividad de nuestros estudiantes durante el tiempo de clase introduciendo preguntas, ejercicios y actividades en cuya resolución tengan un rol protagonista.	Los alumnos pueden aportar ideas sobre qué actividades pueden llevarse a cabo para facilitar la comprensión y aplicación de aquellos conceptos con los que tienen dificultades. Esto propiciará una participación activa en la clase presencial o sesión virtual sincrónica.

Fuente: UNIA (2021)

## **2.2.5. Teorías de aprendizaje asociadas a la propuesta**

En las últimas décadas han surgido una serie de movimientos o corrientes que plantean diversos fundamentos teóricos relacionados con la pedagogía y la psicología, que en el contexto educativo se conocen como las Teorías del Aprendizaje. Estos marcos de referencia conceptuales, sustentan los modos en cómo las personas aprenden y las acciones que realizan los profesores para crear estímulos que permitan alcanzar ese propósito. Algunas de ellas respondieron a las necesidades humanas en una determinada época de la humanidad, otras surgieron gracias a los avances científicos y tecnológicos ocurridos en los países como producto de numerosas investigaciones, pero ninguna ha sido descartada de la práctica pedagógica, en vista que en la actualidad ciertas instituciones educativas en el mundo desarrollan actividades teóricas y prácticas apoyadas en algún fundamento vinculado a una determinada Teoría del Aprendizaje. Para efectos de la presente investigación, se plantean las siguientes teorías.

### **Constructivismo**

Vygotsky (1979) plantea que el aprendizaje es considerado como un proceso evolutivo propio de desarrollo cognitivo del ser humano, aviva el interés de construir el conocimiento mediante las interacciones con sus pares, ya sea de forma colaborativa o cooperativa de acuerdo al contexto donde se desarrolla el aprendizaje, de manera que los procesos cognitivos se consideren como logros para su construcción. Este reconocido psicólogo señala que “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual el sujeto accede a la vida intelectual con aquellos que lo rodean” (p. 11).

Por su parte Piaget (1994), expresa que el desarrollo cognitivo se considera como una construcción continua del aprendizaje y se definen en diferentes etapas y estructuras identificadas durante el desarrollo del sujeto. También menciona que el aprendizaje puede construirse a partir de experiencias previas y ser fortalecido por medio de la transferencia social de saberes. Sobre este particular, señala que “la agrupación de sujetos que pueden contribuir el proceso de aprendizaje de forma solidaria y equilibrada” (p. 74).

Villacrés Guerra (2021) señala que el constructivismo refiere a un marco teórico referencial asociado a la construcción de aprendizajes por parte del ser humano, principalmente relacionados con el medio que lo rodea. También refiere a la construcción activa y significativa de saberes donde el docente y los estudiantes generan un aprendizaje de manera conjunta y que

permiten estimular “el saber (parte conceptual), el saber hacer (parte procedimental) y el saber ser (parte actitudinal)” (p.13), fortaleciendo las habilidades cognitivas frente a situaciones reales de aprendizaje.

El enfoque constructivista brinda aportes significativos a la presente propuesta, puesto que muchas de las estrategias se asocian directamente con el aprendizaje activo, los procesos de enseñanza y de aprendizaje, conocimientos previos e interacción social (Parreño, 2019). En esta Teoría, el estudiante es el centro del proceso de aprendizaje, en vista que participa activamente en las tareas asignadas y genera soluciones innovadoras como parte de su propia construcción del conocimiento. Otro aspecto que considera Parreño (2019) es el papel del docente, siendo primordial porque diseña las estrategias pedagógicas que propician el desarrollo de habilidades metacognitivas dentro de la formación y construcción del conocimiento que experimenta el estudiante.

Cepeda, Muñoz, Lozano & Urquizo (2018), contextualizan esta Teoría con situaciones basadas en la interpretación de las informaciones, muchas de ellas para realizar tareas sencillas y complejas, incluso vinculadas con situaciones reales. Desde la óptica de estos autores, los principios para la aplicación de un diseño constructivista son: la identificación del entorno donde se va a desarrollar su aprendizaje, la abstracción de la información necesaria para generar su propio aprendizaje, la importancia de sintetizar la información de acuerdo a varios momentos de acuerdo a diferentes perspectivas teóricas, la capacidad para la solución de diferentes problemas propuestos mediante planteamientos y propuestas innovadoras, y finalmente, tomar en cuenta que la evaluación debe estar orientada a compartir y transferir el conocimiento, fomentando la adquisición de nuevas destrezas y habilidades durante el proceso de aprendizaje.

### **Conectivismo**

En referencia a esta Teoría de Aprendizaje, Sánchez (2019) plantea una definición relacionada con la era digital y su influencia en la construcción del conocimiento, señalando que el Conectivismo refiere a un marco teórico referencial basado en la integración de varios componentes interconectados. Por medio del uso de las redes de información, el estudiante puede alcanzar los aprendizajes, y a su vez brindar “nuevas informaciones a la red de las cuales se retroalimentan los individuos para adquirir nuevos conocimientos.” (p.11).

Solórzano y García (2016), señalan que en las últimas décadas las TIC han

desempeñado un papel protagónico y real en los entornos educativos, por tanto, han sido necesarios los cambios de los hábitos tradicionales de aprendizaje por nuevas formas de aprender. En relación al uso de los EVA, lo ideal es fortalecer las redes de aprendizaje para la adquisición de nuevos conocimientos generados en diferentes partes del mundo. Ambos autores enfatizan que, aun cuando las sociedades actuales invitan a conocer cómo estas redes ayudan en los procesos de aprendizaje, es necesario resaltar que éstas permiten crear redes de apoyo que, a través de entornos colaborativos, ayudan a compartir la información creando comunidades de aprendizaje con recursos digitales que serán compartidos en diferentes contextos educativos.

Igualmente señalan que el docente tiene un rol fundamental dentro del Conectivismo, puesto que diseñan las estrategias, recursos y herramientas que usarán los estudiantes en el desarrollo de sus competencias y así alcanzar los aprendizajes. En tal sentido, debe fomentar en ellos las habilidades de auto-aprendizaje, bien sea mediante el compartir conocimientos y experiencias con grupos colaborativos.

### **2.2.6. Tipos de aprendizaje**

Sánchez (2019) enfatiza sobre la importancia de la aplicación de los diferentes tipos de aprendizaje, pues parten desde un análisis referencial para organizar y definir los objetivos de aprendizaje propuestos en el diseño de una propuesta educativa. En relación a la FTT y en especial a la asignatura Lógica y Programación, se hace necesario establecer tres (3) tipos de aprendizaje que permiten al estudiante consolidar su proceso de formación basado en un aprendizaje autónomo, individual y colaborativo. Esta tipología busca “la interacción del estudiante con su entorno, el mismo que debe estimular su aprendizaje y prepararlo para afrontar problemas cotidianos en su vida personal y profesional” (Villacrés Guerra, 2021, p.14).

Según Muñoz Paredes (2021), “el propósito del aprendizaje activo es proveer a los estudiantes del ambiente, actividades y acompañamiento para desarrollar sus habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de la información” (p. 20), además de resolver problemas, adquirir capacidades para el diálogo y la expresión de ideas. Para que este proceso ocurra, los estudiantes necesitan, conocer, reflexionar y llevar a la práctica los conocimientos impartidos por el docente para generar recuerdos a largo plazo. De esta manera, se busca propiciar una comprensión más profunda que permita no solo obtener la información, sino también adquieran las capacidades para procesarla y adoptar un nuevo conocimiento que pueda ser aplicado en

sus vidas.

El aprendizaje individual es definido por Martín (2016) como un proceso donde el estudiante desarrolla tareas y actividades propuestas por el docente para promover el autoaprendizaje y la capacidad de autocrítica. También se debe resaltar que el rol del docente es más activo, puesto que todas las estrategias pedagógicas deben ser planificadas y orientadas constantemente. Este autor señala que el docente, al brindar instrucciones claras y precisas para el desarrollo efectivo de todas las tareas asignadas, permitirá al estudiante alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos en una determinada asignatura, además que con el uso de esta técnica el estudiante podrá desarrollar habilidades cognitivas que van a potenciar la preparación, organización, reflexión y autorregulación del aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo es considerado como un método educativo que permite la construcción del aprendizaje mediante la integración de grupos de estudiantes, buscando mejorar su capacidad de integración y cooperación del aprendizaje con equipos de trabajo que parten desde dos (2) o más estudiantes, quienes desarrollan actividades conjuntas para plantear soluciones a los problemas, completar tareas o aprender nuevos conceptos. Este enfoque involucra activamente a los estudiantes que, por medio de equipos de trabajo, procesen y sinteticen informaciones, en lugar de memorizar hechos y cifras. En el aprendizaje colaborativo, es importante respetar las posturas o puntos de vista, reformular ideas, escuchar diferentes opiniones y contrastar con los planteamientos del profesor. Se alcanza un mayor nivel de comprensión si se promueve la participación en equipos, en vista que a través de la interacción los estudiantes generan ideas, y sumado a las experiencias previas y orientaciones recibidas por el profesor contrastan las informaciones, abriendo paso al aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades que podrían ser aplicados en diversas situaciones.

### **2.2.7. Formación Técnica Tecnológica (FTT)**

Según Miniguano (2018), la práctica de esta modalidad pedagógica ha contribuido en el desarrollo técnico y tecnológico de los ecuatorianos y es referencia educativa en muchos países de Latinoamérica. Se fortaleció con el auge petrolero de los años setenta del siglo XX. El CEAACES (2013) destaca que este hecho histórico generó recursos necesarios para la inversión en el área educativa, y a su vez incrementó la formación de profesionales calificados. Ambos referentes teóricos enfatizan que, con la promulgación de la Constitución Nacional de 1998, la educación técnica y tecnológica pasó a formar parte del sistema de educación superior como una modalidad posterior al bachillerato, manteniéndose en esta condición hasta la

actualidad. Este cambio permitió que muchos jóvenes ecuatorianos accedan a la educación superior, quienes buscaban ofertas académicas considerando la posibilidad de ingresar prontamente al campo laboral.

No obstante, Tolozano Benites, Lara Díaz, & Illescas Prieto (2016), presentan un enfoque diferente a la educación técnica y tecnológica en Ecuador, sosteniendo que la “formación tecnológica constituye un proceso complejo que desde hace años es analizada por profesionales y docentes, así también permite la búsqueda por desarrollar un currículum integrado que posibilite la articulación teoría-práctica como manera de favorecer el aprendizaje significativo” (p.83). Por éste y otros motivos, el Estado ecuatoriano incluye dentro de su sistema educativo una opción de oferta académica conocida como la modalidad dual, que en el Artículo 44° del Reglamento de Régimen Académico (2017) se define como:

El aprendizaje del estudiante que se produce tanto en entornos institucionales educativos como en entornos laborales reales, virtuales y simulados, lo cual constituye el eje organizador del currículo, y su desarrollo supone además la gestión del aprendizaje práctico con tutorías profesionales y académicas integradas in situ, del estudiante en contextos y procesos de producción; para su implementación se requiere la existencia de convenios entre las IES y la institución que provee el entorno laboral de aprendizaje (p.21).

Al analizar el modelo de educación dual, Tolozano Benites et al., (2016) destacan la importancia de considerar tres (3) puntos claves para desarrollar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la FTT: a) conocimientos de un escenario real de los sectores productivos y sociales, b) promover el aprendizaje significativo, y c) actualizar de acuerdo a cada contexto los procedimientos, materiales y recursos educativos. Tales aspectos son insumos vitales para las instituciones que ofrecen este tipo de formación, estableciendo nuevos currículos que permitan a los estudiantes adquirir sus conocimientos en diferentes actividades relacionadas al entorno laboral.

Miniguano (2018) considera que es importante generar nuevas competencias básicas en la FTT a partir del trabajo autónomo en un ambiente sin barreras, con el propósito de beneficiar a los futuros técnicos y tecnólogos con habilidades para usar de manera efectiva las TIC en su práctica profesional. Una de ellas es la implementación de los MOOC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Hoy en día, dado al entorno competitivo en el que se encuentran los egresados de los institutos técnicos y tecnológicos, es necesario garantizar una formación que propicie no solo la generación de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias que faculten a los estudiantes como personas críticas, creativas y capaces de resolver problemas con efectividad. Pese a este interés, Miniguano (2018) enfatiza la necesidad de realizar un análisis de los procesos institucionales sobre el uso de metodologías de enseñanza que no responden a los requerimientos curriculares actuales, a contenidos académicos que no contribuyen con el desarrollo de competencias en los estudiantes, al desconocimiento de la comunidad educativa sobre los recursos técnicos y pedagógicos existentes en las instituciones técnicas y tecnológicas, a la ausencia de planes de formación orientados al uso de las TIC, entre otros aspectos que requieren de inmediata atención, en vista que estos inconvenientes podrían ocasionar que el uso de herramientas web para diferentes EVA no sean los adecuados para la generación de competencias tecnológicas y profesionales.

### **2.2.8. Estrategias cognitivas aplicadas a la asignatura Lógica y Programación**

Según la estructura curricular de la carrera Desarrollo del Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, la asignatura Lógica y Programación se encuentra ubicada en el primer nivel dentro de la Unidad de Organización Curricular Profesional (ver anexo 3). Machuca Vivar, Sampedro Guamán, Palma Rivera & Cañizares Galarza (2021) expresan que la asignatura de Lógica y Programación es considerada como una unidad curricular esencial para la enseñanza de algoritmos dentro de las carreras de ingeniería de sistemas y software, en vista que en ella se desarrollan las habilidades cognitivas de los participantes, sobre todo el razonamiento lógico. Entre las competencias que deben alcanzar los estudiantes en esta asignatura, se destacan la identificación y planteamiento de problemas con diversas soluciones, el manejo de diversas plataformas o software ofimático, habilidades para la navegación por diferentes buscadores de internet, destrezas para la reparación de hardware, abstracción para resolver y comprender los problemas propuestos en diferentes niveles de complejidad.

En esta asignatura se analizan temas como el *Pensamiento Computacional* (PC), que en los últimos años ha sido abordado con gran interés, tanto a nivel nacional e internacional. Se refiere a técnicas y metodologías relacionadas con la resolución de problemas, en las que intervienen saberes sobre la programación de computadoras. Sin embargo, este pensamiento no solamente se orienta a la solución de problemas propuestos desde un contexto informático, sino que se puede considerar como una competencia para desarrollar el raciocinio en diferentes

situaciones relacionadas a diversas áreas del saber.

Expertos como Jeannette Wing, considerada como una de las máximas exponentes del PC, expresa que es una capacidad que deben demostrar todos los seres humanos y no ser exclusivo de los especialistas vinculados a las prácticas de la computación. Iglesias & Bordignon (2019) expresan que “a la lectura, escritura y aritmética, debemos agregar el pensamiento computacional en la habilidad analítica de cada niño. Así como la imprenta facilitó la difusión de la lectoescritura y el conocimiento matemático” (p.3).

Esta habilidad se basa en resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, tomando en consideración los conceptos fundamentales de la informática. Es importante resaltar que las destrezas, habilidades y competencias relacionadas con el PC conllevan a un razonamiento lógico que puede explicar las formas de resolución de un problema propuesto. Esto se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

*Pensamiento computacional*

<b>Estrategia Cognitiva</b>	<b>Aspectos relevantes</b>
Pensar de forma algorítmica	Formular diferentes soluciones mediante la construcción de pasos secuenciales no complejos que permitan la comprensión de una persona o procesador de datos y pueda ejecutarlo.
Descomponer.	Divide en fases cada una de las partes más pequeñas que forman parte de un problema. Esta es la manera será sencillo para lograr su análisis y solución.
Generalizar	Descubrir los posibles patrones que se puedan considerar como elementos propios de un problema y que son aplicables como posibles soluciones. Esta habilidad se relaciona directamente con la abstracción.
Abstraer	Es considerada como la capacidad de diseñar diferentes representaciones mediante la simplificación de un problema y de esta manera poder obtener diferentes conceptos sobre las representaciones propuestas.
Evaluar	Se establece como el análisis crítico de las soluciones planteadas con el propósito de detectar y corregir errores, además es necesario validar si una solución.

Fuente: Iglesias & Bordignon (2019).

**2.2.9. Modelo instruccional 4C/ID**

El modelo instruccional de cuatro (4) componentes (4C/ID) creado por Jeroen Van Merriënboer en el año 1997, es uno de los referentes teóricos que se adapta a las nuevas

tendencias educativas, en especial el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje para la formación técnica y tecnológica. Van Merriënboer (2019) expresa que, a través de modelo instruccional, se busca un “enfoque en el desarrollo de habilidades complejas o competencias profesionales, una mayor transferencia de lo aprendido en el aula, incluido el lugar de trabajo, y el desarrollo de habilidades tecnológicas propias del siglo XXI que son importantes para el aprendizaje permanente” (p.3).

Tomando en consideración los argumentos de Van Merriënboer como creador de este modelo instruccional, Jiménez Cruz (2019), establece la creación de programas educativos que los denomina *construcciones*, apoyados en la estructura de los cuatro (4) componentes del citado modelo instruccional: tareas de aprendizaje, información de apoyo, información procedimental y la práctica de partes de la tarea. Como una forma de exponer en qué consiste cada componente, se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Componentes del modelo 4C/ID*

<b>Componentes Teóricos</b>	<b>Actividades</b>
Tareas de aprendizaje	Descomposición de habilidades en principios como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar tareas de aprendizaje,</li> <li>- Secuenciar tareas.</li> <li>- Determinar objetivos de desempeño.</li> </ul>
Información de apoyo	Análisis de habilidades constitutivas y conocimiento relacionados a las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar información de apoyo.</li> <li>- Analizar estrategias cognitivas.</li> <li>- Analizar modelos mentales.</li> </ul>
Información de procedimientos	Selección de material didáctico, mediante los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar información procedimental.</li> <li>- Analizar reglas cognitivas.</li> <li>- Analizar conocimiento previo requerido.</li> </ul>
Práctica por parte de las tareas	Composición de la estrategia formativa, en función de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar tareas prácticas.</li> </ul>

Fuente: Cruz (2019)

Complementando la propuesta de Jiménez Cruz (2019), asociado a que el modelo de cuatro (4) componentes se fundamenta en base a construcciones, por tal razón es importante mencionar su relación en cuanto que este modelo permite construir su conocimiento con base

en propuestas o proyectos adaptados a situaciones reales, de forma que las tareas de aprendizaje propuestas ayuden en “la integración de los conocimientos recién adquiridos en la vida personal, académica y profesional” (p. 72). Esta acción permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades en su formación técnico profesional, y depende del docente diseñar estrategias pedagógicas mediadas por TIC que complementen la información de apoyo y procedimental, ya sea con el uso de recursos y herramientas digitales para la autorregulación del aprendizaje y su participación activa en los diferentes EVA. Finalmente, Jiménez Cruz (2019), sostiene que las prácticas en cada una de las tareas permiten desarrollar en el estudiante un alto nivel de construcción autónoma del aprendizaje, así como de sus habilidades digitales en cada una de los componentes del diseño instruccional propuesto. Con el fin de facilitar la comprensión de estas etapas o componentes, Van Merriënboer (2019) presenta un resumen detallado de cada uno de ellos, los cuales se mencionan a continuación.

Tareas de Aprendizaje: este componente se considera como la parte medular de un programa educativo. Está compuesto por proyectos, tareas profesionales, problemas o asignaciones que trabajarán los estudiantes, puesto que las tareas se realizan primeramente en un entorno de simulación que puede tener dos (2) tipos de escenarios: el primero, con una práctica de bajo impacto, donde la simulación se asemeja a un caso real; y el segundo, con una práctica de alto impacto, desarrollada a través de una gama de estrategias y recursos que emplearán los estudiantes para culminar con éxito la tarea. En este componente, se declaran los conocimientos, habilidades y actitudes que ellos necesitan para el cumplimiento de las tareas de la profesión futura o de la vida diaria. Van Merriënboer (2019) enfatiza que en el diseño de las Tareas de Aprendizaje se “requieren habilidades no rutinarias tales como la resolución de problemas, el razonamiento y la toma de decisiones, y habilidades rutinarias, las cuales siempre se realizan de la misma manera” (p.4)

En estas tareas se fomenta un proceso básico conocido como *aprendizaje inductivo*, cuya intención es buscar que los estudiantes aprendan haciendo y confronten lo aprendido con experiencias concretas. Este aprendizaje será efectivo solo cuando exista una variabilidad entre estas tareas. El autor citado sostiene que “las dimensiones que se encuentran en las tareas de la profesión o de la vida diaria, deben construir esquemas cognitivos que los generalicen o abstraigan de las experiencias concretas” (p.5). Estos esquemas (modelos mentales y estrategias cognitivas) son claves para lograr la transferencia de aprendizaje requerida por los estudiantes.

Un elemento a considerar en este primer componente es el *nivel de complejidad*, que tiene la finalidad de evitar la sobrecarga cognitiva. Van Merriënboer (2019) expresa que “los

estudiantes comenzarán a trabajar en tareas de aprendizaje relativamente simples y después, a medida que aumente su experticia, en procedimientos cada vez más complejos” (p.5). A través del nivel de complejidad, se podría comparar los aprendizajes por cada estudiante y actividad. La importancia de este elemento es promover la variabilidad de las prácticas y establecer secuencialmente la complejidad de cada tarea. Al realizar un determinado procedimiento, los estudiantes pueden recibir algún apoyo, orientación o retroalimentación en el momento que se ejecuten las tareas de aprendizaje, pero a medida que adquieran las experiencias el apoyo o acompañamiento puede reducirse de manera progresiva.

Información de Apoyo: consiste en proporcionar las informaciones que les permitan a los estudiantes realizar los aspectos no rutinarios de las tareas de aprendizaje, en especial la resolución de problemas, razonamiento y toma de decisiones. Por lo general, se suele sugerir la consulta de libros de estudio, artículos publicados y recursos multimedia, los cuales son escogidos previamente por el profesor o elaborados por equipos de diseño instruccional. Este componente posibilita la organización conceptual previa al desarrollo de la tarea. También se determina la forma de realizar un determinado procedimiento de manera sistemática, donde el estudiante representa la organización del dominio por medio de esquemas cognitivos como modelos mentales u otros modos de representación gráfica.

Van Merriënboer (2019) sugiere “identificar las fases subsiguientes dentro de un proceso sistemático de resolución de problemas” (p.6). La información de apoyo representa un vínculo directo entre el aprendizaje previo de los estudiantes y los conocimientos nuevos que necesitan los estudiantes para realizar los aspectos no rutinarios de las tareas de aprendizaje. El autor denomina este vínculo como *Métodos de Instrucción*, que consiste en la construcción de esquemas cognitivos a través del proceso de elaboración. La información es presentada de un modo que ayude a los estudiantes a establecer relaciones significativas entre los contenidos y el conocimiento que ya poseen en sus memorias. Al reflexionar sobre la información obtenida, generarán esquemas cognitivos más amplios que conllevan a su comprensión, los cuales servirán para adquirir otros conocimientos o marco referencial para abordar otros problemas.

En este componente, es fundamental la *retroalimentación cognitiva*, porque motiva a los estudiantes a comparar de manera crítica sus propios modelos mentales y estrategias cognitivas. Tal retroalimentación puede ser generada por expertos, docentes y compañeros, haciendo énfasis en el modo de realización de la tarea y el nivel de complejidad alcanzado. Van Merriënboer (2019) sostiene que “...estas tareas son igualmente difíciles y apelan a la misma base de conocimiento” (p.6), En tal sentido, recomienda que esta información se puede presentar antes de que los estudiantes comiencen a trabajar en las tareas de aprendizaje, de

modo que puedan consultar antes y durante su ejecución. El profesor debe estar consciente que una información adicional siempre permitirá a los estudiantes realizar tareas más complejas que antes no podían completar.

Información Procedimental: Consiste en permitir a los estudiantes ejecutar los aspectos rutinarios de las tareas de aprendizaje. Van Merriënboër (2019) la denomina como *información justo a tiempo*, pues el contenido se proporciona de la mejor forma posible cuando se ejecutan las tareas específicas. Se fundamenta en todas las instrucciones, secuencias o pasos a seguir propuestos por el profesor con el propósito de indicar cómo se realizarán los aspectos rutinarios de la tarea mientras es ejecutada. En este punto, es una ventaja para el profesor, porque puede observar, dar instrucciones y realizar comentarios correctivos en el momento en que se desarrollan las tareas, la cual permite retroalimentar a los estudiantes y así orientarlos a realizar las prácticas de forma correcta.

La información procedimental debe ser presentada y socializada con los estudiantes antes de ejecutar una tarea de aprendizaje. De esta forma, la realización de los procedimientos siguientes se hará de forma gradual y sin interrupciones, pues a medida que se cumplen los objetivos se disminuye el uso de la información procedimental. Cabe recalcar que, en situaciones donde los estudiantes demuestran pocas habilidades para realizar una determinada tarea, se ofrecen un conjunto de recursos con información básica para facilitar la comprensión de los procedimientos a realizar. Esta acción didáctica se refuerza creando los *métodos de instrucción o formación de reglas*, que proporcionan de manera detallada los pasos que ejecutarán y permiten formar reglas de tipo cognitivo asociadas a las tareas específicas.

Van Merriënboër (2019) plantea que las reglas cognitivas se convierten en esquemas automatizados que pueden utilizar los estudiantes para ejecutar los aspectos rutinarios de forma rápida. Igualmente acota que la formación de reglas ocurre cuando el conocimiento es un prerrequisito para la ejecución correcta de las instrucciones. Cuando un estudiante realiza una tarea de aprendizaje que contiene aspectos rutinarios, el profesor verificará que tiene el conocimiento previo como requisito para seguir correctamente las instrucciones vinculadas a la práctica.

Práctica por parte de las tareas: El autor citado plantea que una parte de los aspectos rutinarios es necesaria solo cuando se requiere de un nivel alto de automatismo. Cuando las tareas de aprendizaje no proporcionan el nivel requerido para el desarrollo de la práctica, se revisan los métodos de instrucción y se fortalecen las reglas cognitivas a través de ejercicios repetitivos. Este fortalecimiento representa un proceso de aprendizaje básico cuyo fin es la automatización completa de los esquemas cognitivos y se afirma como un elemento importante

al momento de iniciar la práctica dentro de un contexto cognitivo positivo. Luego que los estudiantes hayan experimentado el aspecto rutinario como parte de una tarea de aprendizaje, comprenderán que la práctica los ayudará a mejorar su rendimiento en la ejecución de otras tareas. Van Merriënboer (2019) afirma que la información procedimental específica, que puede surgir con la ejecución de una tarea rutinaria, se presenta en el contexto de las tareas de aprendizaje completas y se puede combinar con el trabajo exitoso en otros procedimientos. Esto proporciona una base de conocimiento con un alto nivel de integración.

Finalmente, se puede concluir que es necesario integrar las etapas de las estrategias pedagógicas (antes, durante y después) con actividades y redes de aprendizaje colaborativas que fomenten el desarrollo del pensamiento computacional en la FTT, esto mediante la aplicación de tareas enfocadas a situaciones reales, siguiendo los pasos del modelo instruccional 4C/ID aplicadas a los EVA.

### **2.3. Bases Legales**

El diseño de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica dirigido a estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur se justifica legalmente a través del Reglamento de Régimen Académico (RRA, 2019) en sus artículos 27°, 28°, 29°, 69°, 70°, 72°, 73° y 74°, y del Reglamento para Carreras y Programas Académicos en Modalidades en Línea, a Distancia y Semipresencial o de Convergencia de Medios (2018) en sus artículos 7°, 12°, 13° y 15°.

En atención al RRA (2019), el diseño de estrategias pedagógicas digitales puede relacionarse con un conjunto de actividades individuales y grupales bajo el acompañamiento del docente, bien sea de forma presencial o virtual y de tipo sincrónica o asincrónica. Todo esto surge según las necesidades de una determinada Institución de Educación Superior (IES) y basadas en su modelo educativo (Artículo 27°).

De igual forma se justifica en aspectos relacionados con el aprendizaje autónomo (Artículo 28°), puesto que se apoya en una serie de actividades grupales e individuales realizadas de forma independiente por los estudiantes sin tener contacto presencial con el personal académico de una IES. En este artículo, se plantea que las actividades planificadas por los docentes se desarrollan en función del manejo adecuado de fuentes de información, sus capacidades de iniciativa, resolución de problemas, transferencia y contextualización de los conocimientos, así como la reflexión crítica. En la asignatura Lógica y Programación,

administrada con estas estrategias pedagógica digitales, pueden propiciarse todas estas situaciones y capacidades, en vista que el propósito fundamental que se persigue es formar a un técnico con habilidades para resolver problemas, manejar informaciones de forma apropiada y aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales.

Esta propuesta también se justifica en el Artículo 29° del citado Reglamento, ya que promueve el aprendizaje práctico-experimental, que se basa en:

...el conjunto de actividades (individuales o grupales) de aplicación de contenidos conceptuales, procedimentales, técnicos, entre otros, a la resolución de problemas prácticos, comprobación, experimentación, contrastación, replicación y demás que defina la IES; de casos, fenómenos, métodos y otros, que pueden requerir uso de infraestructura (física o virtual), equipos, instrumentos, y demás material, que serán facilitados por las IES (p.15).

La asignatura Lógica y Programación que será administrada a través de estas estrategias pedagógicas digitales se llevaría a cabo por medio de actividades orientadas a la experimentación, comprobación, contrastación y, sobre todo, hacia la resolución de problemas prácticos y se apoya en el uso de las TIC para alcanzar los propósitos establecidos a nivel curricular.

En vista que la práctica educativa se desarrollará bajo la modalidad virtual, esta propuesta se sustenta en el Artículo 69°, referido a los ambientes y medio de estudio o aprendizaje, en vista que en la planificación curricular de esta asignatura y la carrera Desarrollo de Software se determinó las condiciones para implementar los ambientes de aprendizaje virtual, los modos de interacción de estudiantes y docentes, el uso adecuado de medios educativos, entre otros recursos apoyados en las TIC. Es obvio que se contará con profesionales capacitados en el uso de estas Tecnologías, además de plataformas y recursos que brinden garantías para su ejecución exitosa.

Otros aspectos de la propuesta que son sustentados en el RRA son la modalidad de estudio (Artículo 70°), puesto que la asignatura Lógica y Programación puede ser administrada no solo en línea, sino también bajo las modalidades a distancia y semipresencial. En relación con estas formas de administración curricular, la educación semipresencial se evidenciará por medio de la combinación de actividades en interacción con el docente en un rango entre el cuarenta (40%) y sesenta por ciento (60%) de las horas y/o créditos, y del resto en actividades de carácter virtual (Artículo 72°), mientras que la educación en línea se ofrecerá con la

mediación de las TIC, sobre todo en el uso de entornos virtuales de aprendizaje y tecnologías interactivas multimedia (Artículo 73°). Por último, la educación a distancia se demostrará con actividades en contacto con el docente, práctico-experimental y autónomo mediadas con el uso articulado de diversos recursos didácticos digitales y físicos, aunado al uso de las TIC y ambientes virtuales afines y conexos en situaciones que ameriten su necesidad de manejo (Artículo 74°).

En relación con el Reglamento para Carreras y Programas Académicos en Modalidades en Línea, a Distancia y Semipresencial o de Convergencia de Medios (2018), la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales se sustenta en cuatro (4) artículos. El primero es sobre el uso de herramientas pedagógicas (Artículo 7°), puesto que la educación en línea y a distancia se realizará a través de ambientes virtuales, con plataformas tecnológicas configuradas para la gestión de los aprendizajes y apoyado en el uso de recursos, sistemas de comunicación, herramientas web y otras que faciliten la obtención de competencias. El segundo se refiere a la estructura curricular (Artículo 12°), ya que los conocimientos de carácter disciplinar, interdisciplinar, transdisciplinar, profesionales, investigativos, de saberes integrales y de comunicación necesarios para el desarrollo del perfil académico y profesional de los estudiantes que optan por una educación en línea y a distancia, deben ser organizados en asignaturas, cursos o unidades curriculares equivalentes, como es el caso de la asignatura Lógica y Programación que forma parte del Plan de Estudio de la Carrera Desarrollo de Software.

El tercer artículo de este Reglamento que sustenta la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales para la asignatura Lógica y Programación se relaciona con el modelo pedagógico (Artículo 13°), ya que se busca garantizar una actividad formativa centrada en sistemas de comunicación síncronos y asíncronos, contenidos multimedia, el apoyo tutorial, el trabajo colaborativo, aprendizaje autónomo, entre otros que conlleven al alcance de los resultados de aprendizaje establecidos en las carreras y las IES. Por último, el cuarto se basa en el uso de recursos de aprendizaje (Artículo 15°), ya que los recursos y actividades creados como complementos a esta propuesta se ajustan a “las necesidades de los estudiantes y comprenden tanto los materiales educativos expresamente diseñados para apoyar el aprendizaje, así como otros tipos de documentos y herramientas, textuales, interactivos, o multimedia complementarios” (p.8).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Tipo de Investigación**

La presente investigación es de carácter proyectiva, que según Hurtado (2012), “proponen soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación, en base a explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, pero no necesariamente implica la ejecución de la propuesta” (p. 122). Asimismo, Balestrini (2002) señala que las investigaciones proyectivas pueden considerarse como de carácter prospectivo de acuerdo a un caso o proyecto factible, es decir, partiendo de un diagnóstico inicial. Este tipo de investigaciones “permite proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad” (p. 9). En este sentido, se plantea una propuesta de diseño sobre estrategias pedagógicas digitales que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en asignaturas de pregrado universitario relacionadas con las FTT y se vinculen con las prácticas laborales.

### **3.2. Diseño de Investigación**

En atención a su diseño, corresponde con una investigación de campo. Para Hurtado (2012), en este tipo de estudios, señala que los datos se obtienen en el contexto donde se desarrollan. De igual manera Arias (2012), enfatiza que este diseño de investigación permite lograr el cumplimiento de los objetivos planteados y la solución del problema propuesto, mediante la recolección de información de manera directa hacia los sujetos que forman parte de la realidad donde ocurren los hechos. En este particular, se realizó en el Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, donde se obtuvieron las informaciones de los estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación, donde su alcance parte del diagnóstico de la situación actual de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la FTT y la presentación de una propuesta en función de un modelo instruccional que permita fortalecer este tipo de formación académica superior. En este contexto, se estableció como amplitud de foco un diseño multieventual, haciendo énfasis en las variables y objetivos planteados para esta investigación. Su finalidad fue establecer los criterios necesarios para la elaboración del instrumento de recolección de datos.

### **3.3. Unidades de Estudio**

Como parte de las unidades de estudio, se utilizó el total de la población de la carrera, por lo que se hizo un muestreo no probabilístico. Según Horna (2015), este tipo de muestreo se fundamenta en el criterio establecido por el investigador para seleccionar la muestra, tomando en cuenta las características afines o conocimientos previos de los encuestados. Es oportuno acotar que se aplicó un muestreo de forma intencional, seleccionando a los ocho (8) docentes y cuarenta y dos (42) estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación, correspondiente a la carrera Desarrollo de Software en el Instituto Tecnológico Superior Compu Sur.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En esta investigación se adoptó como técnica la encuesta, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014), se refiere a un conjunto de preguntas respecto a una o más variables de investigación con el fin de medirlas y así obtener la información necesaria que apoyar un determinado estudio. Se utilizaron como instrumentos de recolección de los datos dos (2) cuestionarios, uno dirigido a los profesores, conformado por veinte (20) preguntas para diagnosticar las estrategias pedagógicas que ellos adoptan, y otro dirigido a los estudiantes, estructurado con trece (13) preguntas para determinar la descripción de sus procesos de aprendizaje en la asignatura Lógica y Programación. Ambos cuestionarios fueron elaborados bajo la escala de Likert.

Hernández et al., (2014) enfatizan que los cuestionarios facilitan la medición de las variables con base en los juicios o afirmaciones realizadas por los encuestados, previamente validadas a través de una Tabla de Operacionalización. Para la aplicación de los cuestionarios, se contó con el uso de herramientas online como Google Forms, que facilitó no solo su entrega a los encuestados, sino también la contestación de las preguntas. Los enlaces de acceso a los cuestionarios son los siguientes:

1. Cuestionario dirigido a los docentes: <https://forms.gle/BHrXXGv64PUAZVvX7>
2. Cuestionario dirigido a los estudiantes: <https://forms.gle/FJLf7RwsDpzddQii9>

### **3.5. Técnica de Análisis de Datos**

En atención al análisis de los datos, se adoptaron los procedimientos de la estadística descriptiva para presentar, analizar e interpretar de forma organizada los resultados obtenidos, utilizando un conjunto de tablas de frecuencias y figuras con su respectiva interpretación. Es necesario acotar que la mayoría de estos resultados fueron procesados mediante las funciones de análisis de datos que posee la herramienta para la creación de encuestas y formularios Google Forms. Hurtado (2012) recomienda que los datos a obtener sean validados en función de los objetivos establecidos en una determinada investigación. En tal sentido, el proceso de análisis se realizó a través de una triangulación entre las informaciones obtenidas por los encuestados, las bases teóricas y los objetivos planteados en la presente investigación.

### **3.6. Operacionalización de Variables**

A continuación, se presenta la tabla de operacionalización de las variables establecidas para esta investigación. Arias González (2021) la define como un conjunto de técnicas que permiten separar cada una de ellas en dimensiones e indicadores, con el fin de medirlas según las características del estudio planteado.

**Tabla 6.**

*Operacionalización de variables*

<b>DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN TÉCNICO TECNOLÓGICA (FTT), FUNDAMENTADO EN EL MODELO INSTRUCCIONAL 4C/ID.</b>					
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición nominal</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
Diagnosticar las estrategias pedagógicas desarrolladas por los docentes en la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022.	Estrategias pedagógicas digitales	Las estrategias de enseñanza se definen como todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se le proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información; es decir, procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos. (Lecaros & Balarezo, 2020).	Pre-instruccionales	Organizadores previos	<b>Técnica:</b> Encuesta.
			Co-instruccionales	Conocimientos previos	
				Post- instruccionales	Organizadores gráficos
			Mapas y redes conceptuales		Construcción colaborativa
Describir los procesos de aprendizaje desarrollados por los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico	Procesos de aprendizaje	El proceso de aprendizaje se da mediante la interacción entre los conocimientos previos, su contexto de aplicación y los problemas propuestos a resolver. (Lecaros & Balarezo, 2020).	Enseñanza situada	Aprendizaje basado en proyectos	<b>Técnica:</b> Encuesta.
			Constructivismo	Aprendizaje basado en problemas	
Vinculación del nuevo conocimiento.	Construcción individual - activa de nuevos conocimientos	Construcción colaborativa - activa de nuevos conocimientos.			
Construcción colaborativa - activa de nuevos conocimientos.					

Superior Compu Sur durante el período académico enero – abril de 2022.

		<b>Número de ítems:</b> 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13.
Cognitivismo	Pensamiento matemático.	
	Pensamiento lógico	
	Habilidades cognitivas	
Conectivismo	Habilidades digitales	
	Redes de aprendizaje	
	Establecimiento intuitivo de nuevas redes de aprendizaje y divulgación de conocimiento.	

Configurar las estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica, dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022.	Modelo instruccional 4C/ID	El modelo 4C/DI tiene como objetivo ayudar a los diseñadores de la instrucción con el desarrollo de programas educativos para enseñar habilidades complejas o competencias profesionales. (Van Merriënboer, 2019)	Planificación	Justificación	<b>Técnica:</b> Encuesta.
				Objetivos	
			Ejecución	Tareas de aprendizaje	<b>Instrumento:</b> Segunda parte del cuestionario aplicado a los docentes.
				Información de apoyo	
				Información de procedimientos	
			Evaluación (tomada del Modelo Instruccional ADDIE)	Práctica por parte de las tareas	<b>Número de ítems:</b> 13,14,15,16,17,18,19 y 20.
	Formativa				
	Sumativa				

Fuente: Espinosa (2022)

## **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

### **4.1. Presentación**

Como se mencionó en el capítulo anterior, se elaboraron dos (2) cuestionarios como instrumentos de recolección de los datos. Su creación y difusión se realizó por medio de la herramienta para elaborar formularios online denominada Google Forms. Los enlaces de acceso a estos cuestionarios fueron enviados a cada uno de los encuestados por correo electrónico, tomando en cuenta su participación en la asignatura Lógica y Programación de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, ubicado en la ciudad de Quito.

Según Horna (2015), los datos recogidos deben ser organizados para facilitar su análisis, considerando cada ítem o pregunta formulada. En cuanto a su representación gráfica, se utilizaron las figuras procesadas en la herramienta Google Forms como medios que facilitaron la interpretación de los datos obtenidos.

### **4.2. Análisis e interpretación de resultados**

Una vez organizados los datos obtenidos, se procedió a describir las frecuencias y porcentajes a través de un conjunto de gráficos circulares y de barras que facilitan la apreciación de estos datos con base en cada ítem o pregunta. Para su interpretación se hizo énfasis en las dimensiones e indicadores de cada variable establecida en la tabla de operacionalización.

### **4.3. Presentación de resultados**

Con base en la tabulación de los datos, se presentan los resultados de los cuestionarios aplicados a los docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito, considerando cada una de las preguntas con sus respectivas respuestas, expresadas en términos de frecuencias y porcentajes para facilitar su visualización junto al análisis correspondiente. Los resultados obtenidos son los siguientes:

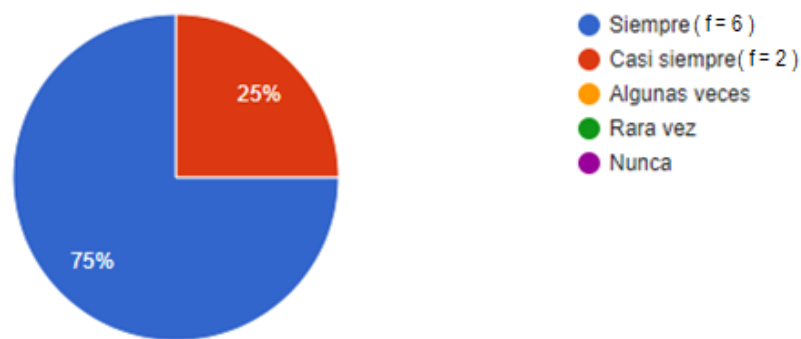
### 4.3.1. Instrumento aplicado a los docentes de la asignatura Lógica y programación

#### Pregunta 1

¿Antes de iniciar la clase, presenta los recursos necesarios para abordar cada tema?

#### Gráfico 1.

*Recursos relacionados con los contenidos de la asignatura Lógica y Programación presentados por el docente antes del inicio de una clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

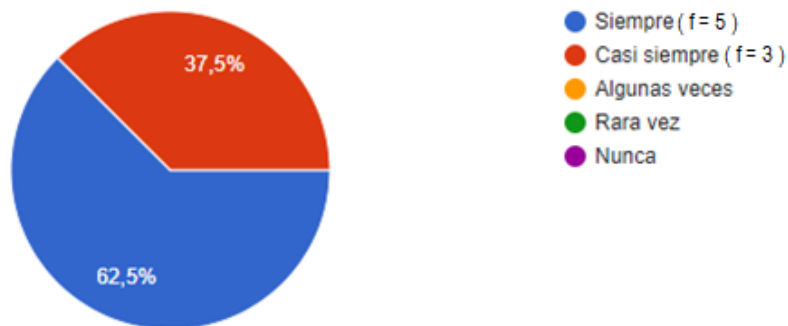
Como se puede ver en el gráfico 1, el 75% de los docentes siempre presentan los recursos relacionados con los contenidos de la asignatura Lógica y Programación, como presentaciones, guías, documentos de lectura, video tutoriales e imágenes, antes de iniciar una clase; mientras que el 25% de ellos mencionó que casi siempre presenta previamente tales recursos. Esto significa que la adaptación de la metodología de aula inversa en esta asignatura es factible. Al respecto Sánchez (2019), propone que una de las fases para la implementación de esta metodología es la preparación de materiales como parte de las actividades que realizan la mayoría de los docentes, con la finalidad de que los estudiantes se familiaricen con los contenidos antes de llevar a cabo los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

## Pregunta 2

¿Al momento de iniciar la clase, señala las actividades que realizarán los estudiantes con relación a un determinado tema?

### Gráfico 2.

*Presentación de las actividades que realizarán los estudiantes antes de iniciar una clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

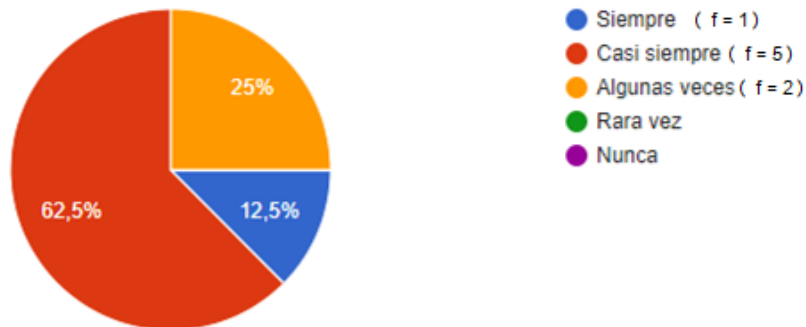
De los ocho (8) docentes encuestados, el 62.50% señaló que, antes de iniciar una clase, siempre presentan las actividades que desarrollarán los estudiantes, mientras que el 37.5% expresó que casi siempre realizan esta acción. Con base en estas respuestas, se puede indicar que la intención de los docentes es dar a conocer previamente las actividades que realizarán los estudiantes, como parte de las acciones pre instruccionales en la asignatura Lógica y Programación. Lecaro & Balarezo (2020) consideran como un aspecto de gran importancia la orientación que cada docente brinda a sus estudiantes sobre el manejo de los conocimientos previos antes de iniciar una clase.

### Pregunta 3

¿Antes de iniciar la clase, propone actividades de revisión de conocimientos?

#### Gráfico 3.

*Verificación de conocimientos previos antes de iniciar una clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

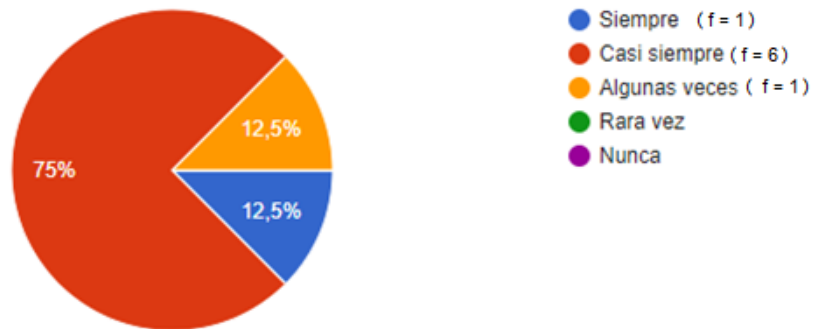
De acuerdo con el Gráfico 3, el 12.5% de los docentes encuestados aplican como estrategia pre instruccional el desarrollo de actividades para la comprobación de los conocimientos previos, un 62% realiza estas acciones casi siempre, mientras que un 25% desarrollan algunas veces estas actividades de revisión al momento de iniciar una clase. Para los docentes es importante ejecutar esta acción antes del desarrollo de los contenidos en una sesión de clase. Sánchez (2019) destaca la importancia de realizar evaluaciones diagnosticas para corroborar si los estudiantes revisaron con anterioridad los recursos enviados, situación que puede propiciar el autoaprendizaje.

#### Pregunta 4

¿En el desarrollo de las clases, utiliza organizadores gráficos como un recurso digital?

#### Gráfico 4.

*Presentación de organizadores gráficos como recursos digitales durante una sesión de clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

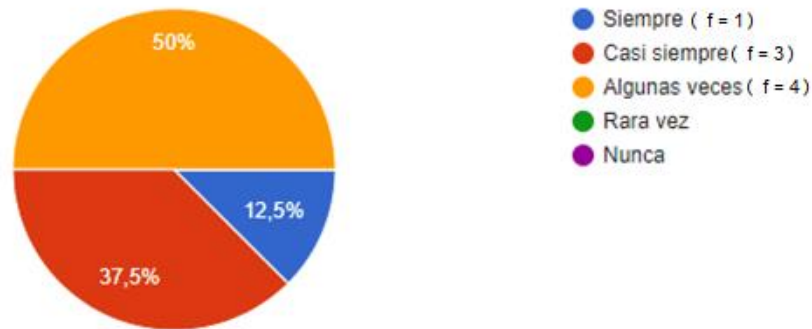
En el Gráfico 4, se puede apreciar que un 12.5% de los docentes encuestados utiliza organizadores gráficos como parte de sus recursos didácticos, un 75% indica que casi siempre emplea estos recursos, y otro 12.5% mencionó que algunas veces utilizan este tipo de organizadores. Se puede inferir que el uso de los organizadores gráficos es necesario para llevar a cabo la estrategia co-instruccional en la administración de la asignatura de Lógica y Programación. Lecaro & Balarezo (2020) plantea la necesidad de adoptar esta estrategia en las sesiones de clases, en vista que los docentes pueden proporcionar a los estudiantes recursos digitales, como presentaciones multimedia, videos, infografías interactivas u otros que puedan facilitar sus procesos de aprendizaje a lo largo de la asignatura antes citada.

### Pregunta 5

¿Durante el desarrollo de las clases, utiliza los mapas conceptuales como recursos digitales?

### Gráfico 5.

*Presentación de organizadores gráficos como recursos digitales durante una sesión de clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

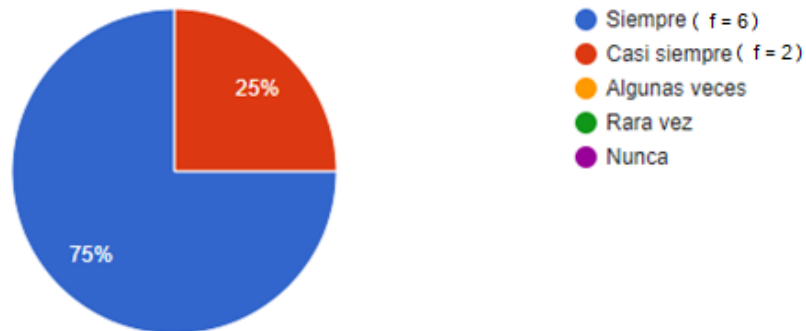
Como se aprecia en el Gráfico 5, un 12.5% de los docentes siempre utilizan los mapas conceptuales como uno de los recursos digitales para el desarrollo de una clase en la asignatura Lógica y Programación, un 37.5% mencionó que casi siempre utilizan este tipo de recursos, y un 50% señaló que algunas veces lo emplean como parte de su estrategia co-instruccional durante el desarrollo de una sesión de clase. Esto puede significar que los docentes utilizan otra gama de recursos digitales y solo emplean los mapas conceptuales en ciertas situaciones, quizás sea para el abordaje de aspectos teóricos. Sánchez (2019) considera la importancia de implementar nuevas tecnologías y recursos gráficos en el aula, por tanto, es fundamental fomentar el uso de este tipo de recursos, ya que facilitarían no solo la comprensión de los conceptos, sino también las asociaciones con otros elementos teóricos de una manera significativa.

### Pregunta 6

¿Al desarrollarse las clases, utiliza recursos digitales para facilitar el trabajo colaborativo?

### Gráfico 6.

*Uso de recursos digitales para facilitar el trabajo colaborativo durante una sesión de clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

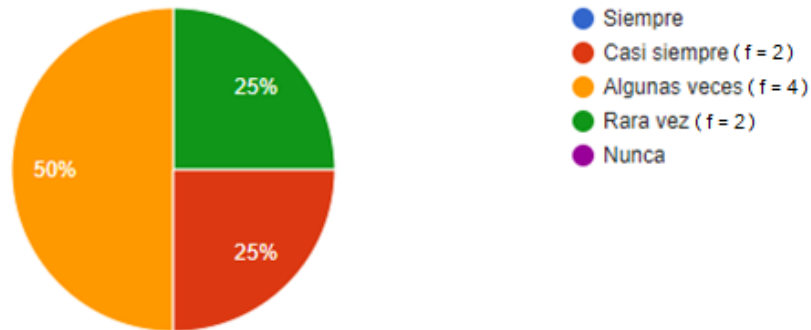
En el Gráfico 6, se muestra que el 75% de los docentes siempre utiliza recursos digitales durante el desarrollo de una clase, con la finalidad de propiciar los aprendizajes de manera colaborativa. Por otra parte, un 25% de los encuestados señaló que casi siempre utiliza esta estrategia co-instruccional en la administración de la asignatura de Lógica y Programación. Esta respuesta develó que el uso de este tipo de recursos sirve para fomentar el trabajo colaborativo al momento de desarrollar las actividades programadas. Tal situación podría fortalecer la FTT a través de grupos cooperativos y colaborativos de aprendizaje. Miniguano (2018) resalta que estas actividades permiten el desarrollo de nuevas habilidades y competencias profesionales mediadas por las TIC.

### Pregunta 7

¿Al concluir una clase, crea algoritmos informáticos para facilitar el aprendizaje sobre la promoción de enlaces?

### Gráfico 7.

*Creación de algoritmos informáticos como facilitadores de aprendizaje después de cada clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

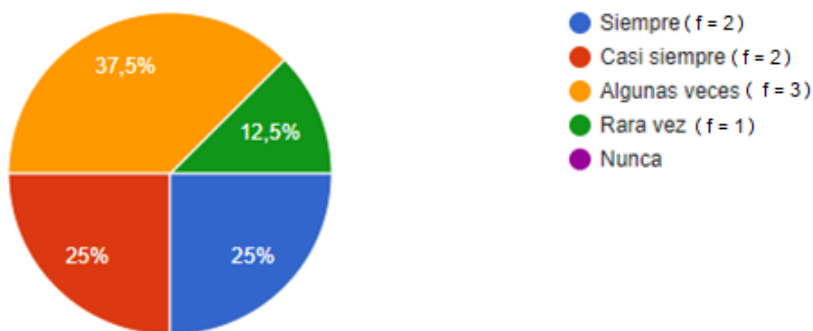
Como se describe en el gráfico 7, el 25% de los docentes encuestados expresó que casi siempre crean algoritmos sobre la promoción de enlaces digitales, como parte de las estrategias post-instruccionales que llevan a cabo en la asignatura de Lógica y Programación. No obstante, un 50% de ellos indicó que algunas veces se envían actividades de promoción de enlaces luego del desarrollo de una clase, y otro 25% expresó que rara vez promueve este tipo de actividades. Se puede inferir que la creación de algoritmos informáticos podría facilitar la comprensión e integración de los contenidos relacionados con la promoción de enlaces como una actividad de cierre de una clase. Lecaro & Balarezo (2020) sugieren el desarrollo de acciones orientadas a la búsqueda de enlaces o canales digitales para complementar su formación luego del desarrollo de cada contenido.

### Pregunta 8

¿Después de una clase, crea algoritmos informáticos relacionados con situaciones reales?

### Gráfico 8.

*Creación de algoritmo informáticos basado en situaciones reales después de cada clase*



Fuente: Google Forms, 2022.

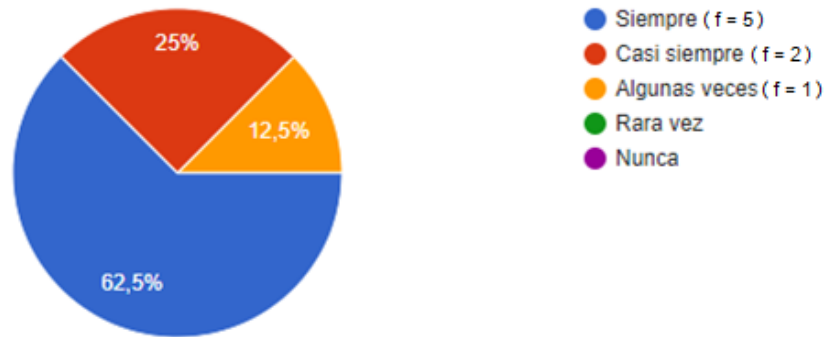
Como se puede observar en el Gráfico 8, un grupo de docentes encuestados crean como parte de las actividades de cierre algoritmos informáticos basados en situaciones reales (25% siempre y 25% casi siempre). No obstante, otro grupo desarrolla en menor frecuencia esta estrategia post-instruccional (37.5% algunas veces y 12.5% rara vez). Con base en estas respuestas, se considera fundamental la realización de los algoritmos informáticos para facilitar el aprendizaje de los contenidos sobre la asignatura de Lógica y Programación, teniendo en cuenta su práctica continua y su aplicabilidad en situaciones reales. Según Tolozano Benites et al., (2016), uno de los puntos claves en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la FTT es el desarrollo de este tipo de actividades, ya que propician la aplicación de los conocimientos en situaciones reales.

### Pregunta 9

¿Presenta proyectos que permiten desarrollar la creatividad en los estudiantes?

### Gráfico 9.

*Desarrollo de la creatividad en los estudiantes a través de la elaboración de proyectos*



Fuente: Google Forms, 2022.

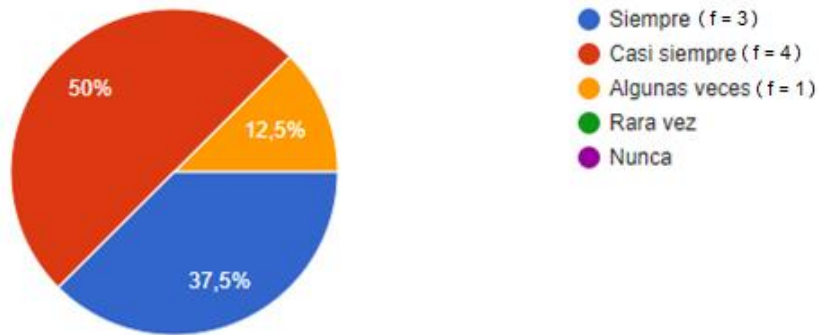
En el Gráfico 9 se muestra que el 62.5% de los docentes encuestados siempre presentan proyectos que potencien la creatividad de los estudiantes, un 25% señaló que casi siempre propician la elaboración de proyectos, y un 12.5% expresó que algunas veces llevan a cabo este tipo de actividades. Tomando en consideración estas respuestas, se infiere la necesidad de los docentes por elaborar proyectos que potencien la creatividad de los estudiantes, bien sea para resolver problemas o explicar fenómenos asociados a la lógica y la programación. Calderón Solís & Loja Tacuri (2021) señalan la necesidad de diseñar actividades que contribuyan en la construcción del conocimiento basado en proyectos, con ideas e iniciativas innovadoras.

### Pregunta 10

¿Plantea proyectos relevantes con los intereses académicos de los estudiantes?

### Gráfico 10.

*Planteamiento de proyectos según los intereses académicos de los estudiantes*



Fuente: Google Forms, 2022.

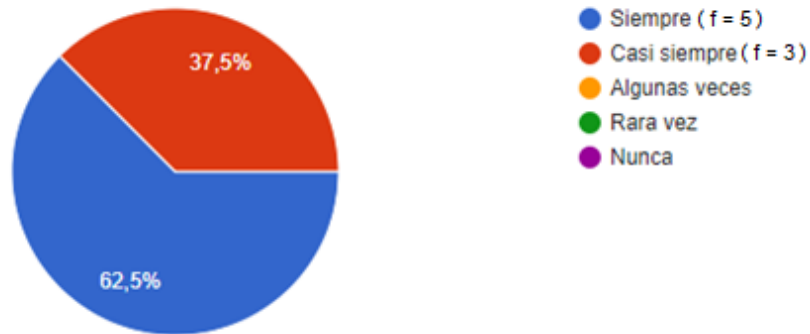
Como se puede apreciar en el Gráfico 10, el 50% de los docentes encuestados expresó que casi siempre plantea proyectos con base en los intereses académicos de los estudiantes. No obstante, un 37.5% de ellos siempre asigna la realización de proyectos, considerando la condición antes citada, mientras que un 12.5% indicó que algunas veces se plantean proyectos dentro de la asignatura Lógica y Programación adaptados a los intereses académicos de sus estudiantes. Es posible que los docentes adopten este criterio como una manera de motivarlos a participar activamente en el desarrollo de los proyectos. Ausín et al., (2016) sugieren que los proyectos deben estar vinculados con temas de interés académico y profesional, además de cumplir con los objetivos a lograr en la asignatura Lógica y Programación.

### Pregunta 11

¿Presenta proyectos que generan la participación activa de los estudiantes en las clases?

### Gráfico 11.

*Participación activa de los estudiantes mediante la presentación de proyectos.*



Fuente: Google Forms, 2022.

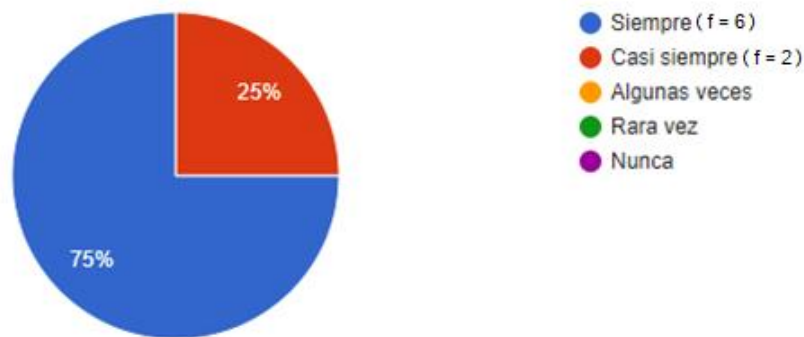
En el Gráfico 11, se describe que el 62.5% de los docentes encuestados siempre promueve la participación activa de sus estudiantes, mientras que un 37.5% casi siempre propicia este tipo de participaciones. Se puede inferir que los proyectos propuestos en el aula de clase propician el aprendizaje significativo, a partir de la participación activa de los estudiantes, Villacrés Guerra (2021) expresa que cada estudiante construye su propio conocimiento y es corresponsable de esta acción junto al resto de los participantes, sobre todo en actividades de trabajo colaborativo.

### Pregunta 12

¿Presenta recursos multimedia que faciliten la participación activa de los estudiantes en las clases?

### Gráfico 12.

*Participación activa de los estudiantes a través de la presentación de recursos multimedia*



Fuente: Google Forms, 2022.

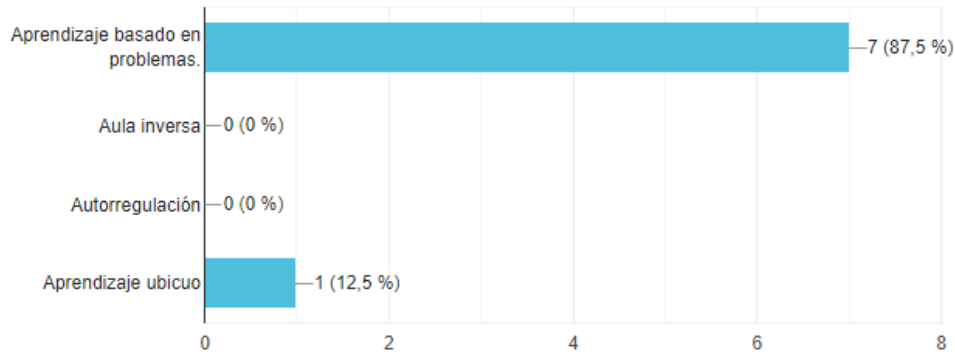
De los docentes encuestados, el 75% expresó que siempre presentan recursos multimedia en sus clases con la finalidad de fomentar la participación activa de los estudiantes, mientras que un 25% casi siempre los utilizan para apoyar sus procesos de enseñanza. Estas respuestas reafirman que la vinculación de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje influye de manera positiva y significativa en la formación universitaria. Villacrés Guerra (2021) destacan el éxito de las metodologías activas gracias al uso efectivo de los recursos multimedia, ya que pueden ser diseñados con contenidos actualizados y relevantes con situaciones o hechos reales, además facilitan la adquisición de conocimientos de gran complejidad.

### Pregunta 13

¿Qué enfoque considera esencial para fundamentar el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación?

#### Gráfico 13.

*Enfoques esenciales para fundamentar el diseño de estrategias pedagógicas.*



Fuente: Google Forms, 2022.

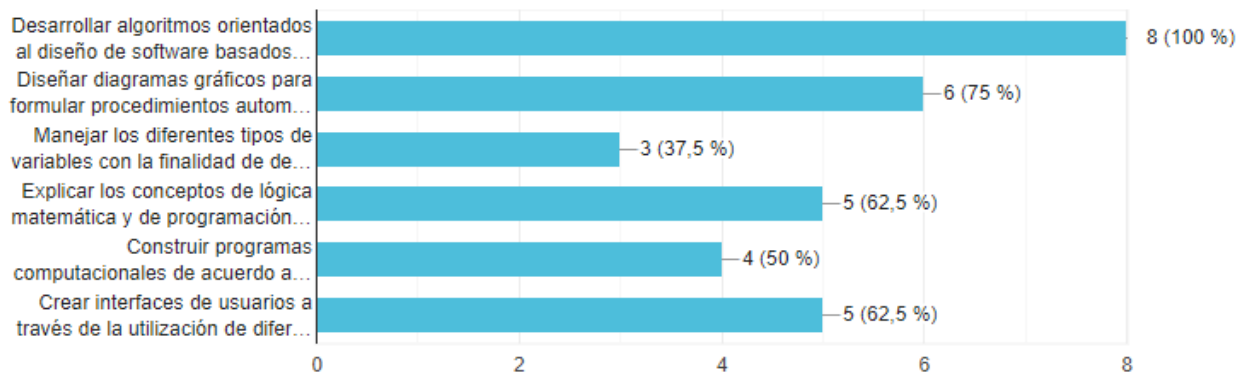
En el Gráfico 13, se puede apreciar que el 87.5% de los docentes encuestados prefiere el enfoque de aprendizaje basado en problemas para fundamentar las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la asignatura Lógica y Programación, mientras que un 12.5% señaló que tales estrategias deben estar fundamentadas en el aprendizaje ubicuo. Con base en estas respuestas, se puede inferir que el desarrollo de proyectos relacionados con el Pensamiento Computacional y Matemático y de otros contenidos de esta asignatura justifica la adopción del enfoque de aprendizaje basado en problemas. Villacrés Guerra (2021) señala que este enfoque guarda relación con el diseño y desarrollo de proyectos. Su adopción permite la adquisición de competencias enfocadas en la resolución de problemas reales que podrían tener los estudiantes en su futuro contexto laboral.

#### Pregunta 14

De los siguientes objetivos, ¿Cuáles considera primordiales en el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación?

#### Gráfico 14.

*Objetivos primordiales en el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación.*



Fuente: Google Forms, 2022.

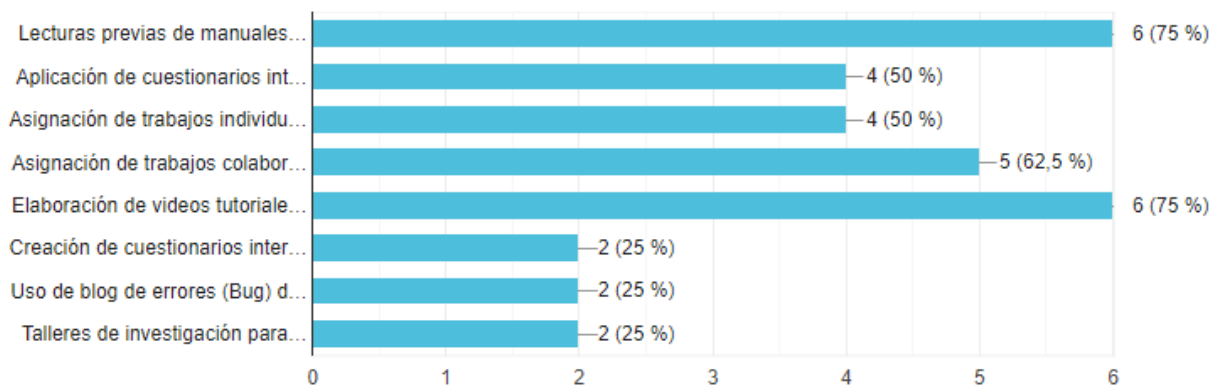
En atención a los objetivos propuestos para el diseño de estrategias pedagógicas digitales, el Gráfico 14 muestra que el 100% de los docentes encuestados consideró desarrollar proyectos basados en situaciones reales, un 75% planteó el diseño de diagramas gráficos en la formulación de los procedimientos a automatizar, un 62.5% señaló la importancia de conocer los conceptos básicos necesarios para la lógica matemática y cómo se asocia con la resolución de problemas basados en algoritmos, y finalmente, otro 62.5% mencionó la importancia de crear y diseñar interfaces de usuarios mediante el uso de diferentes recursos digitales. Es oportuno aclarar que estos cuatro (4) objetivos fueron considerados dentro de la propuesta de estrategias pedagógicas digitales en la Formación Técnico Tecnológica fundamentado en el Modelo Instruccional 4C/ID planteado por Van Merriënboer (2019).

### Pregunta 15

De las siguientes estrategias ¿Cuál es la más útil para propiciar el desarrollo de tareas relacionadas con la asignatura Lógica y Programación?

### Gráfico 15.

*Estrategias propicias para el desarrollo de tareas relacionadas con la asignatura Lógica y Programación.*



Fuente: Google Forms, 2022.

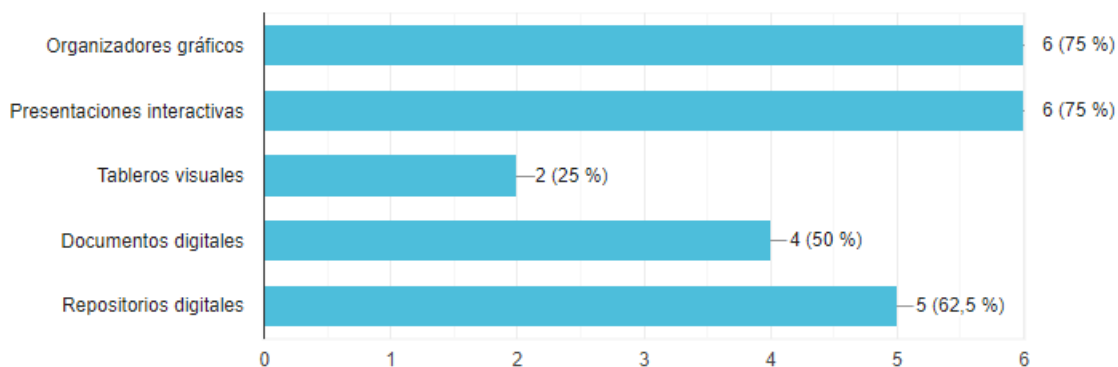
En el Gráfico 15, se puede apreciar que el 75% de los docentes encuestados prefiere la realización de lecturas previas de los manuales digitales acerca de la sintaxis de programación, otro 75% señaló que es más útil la elaboración de videos tutoriales referidos a la sintaxis del lenguaje, un 62.5% prefiere fomentar el trabajo colaborativo en función de la creación de pseudocódigos mediante el uso de simuladores, con el fin de recrear situaciones reales de aprendizaje, y un 50% de los docentes encuestados plantearon dos (2) estrategias que consideran útiles: la aplicación de cuestionarios interactivos para validar los conocimientos previos de los estudiantes y la asignación de trabajos individuales para diseñar algoritmos. Se tomaron en consideración los cuatro (4) aspectos citados, puesto que, según las respuestas de los docentes, son las más idóneas para la formación académica de los estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación.

### Pregunta 16

De los siguientes recursos ¿Cuál es la más apropiado para proporcionar los contenidos que formarán parte de la información de apoyo en la asignatura Lógica y Programación?

### Gráfico 16.

*Recursos apropiados para brindar información de apoyo en la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

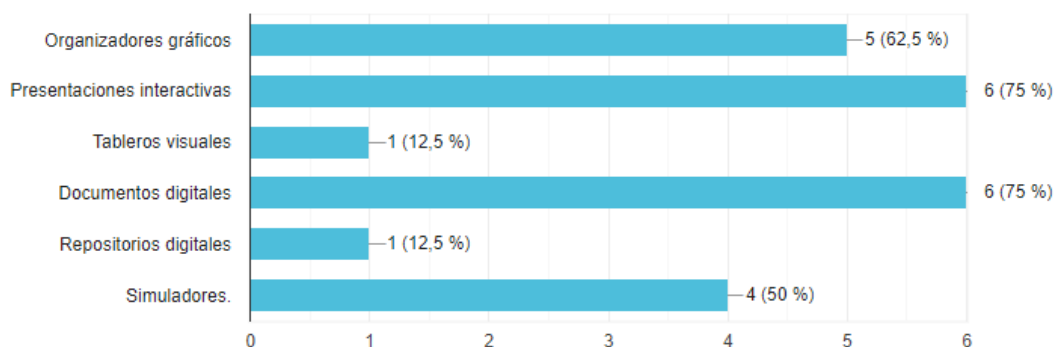
Como se muestra en el Gráfico 16, el 75% de los docentes encuestados considera que los organizadores gráficos son los recursos más apropiados para presentar la información de apoyo en la asignatura Lógica y Programación, otro 75% señaló que las presentaciones interactivas son los recursos ideales para la finalidad antes expuesta, mientras que un 62.5% mencionó que los repositorios digitales son ideales para facilitar la comprensión de los contenidos y el desarrollo de las actividades prácticas asignadas a los estudiantes. Es necesario señalar que estos tres (3) recursos son tomados en cuenta en la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales para la administración de la asignatura Lógica y Programación. Todos ellos ajustados a los planteamientos de Van Merriënboer (2019), en atención a la etapa de información de apoyo del Modelo Instruccional 4C/ID.

### Pregunta 17

De los siguientes recursos ¿Cuál es el más adecuado para proporcionar los contenidos que formarán parte de la información procedimental para la asignatura Lógica y Programación?

### Gráfico 17.

*Recursos adecuados para proporcionar información procedimental en la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

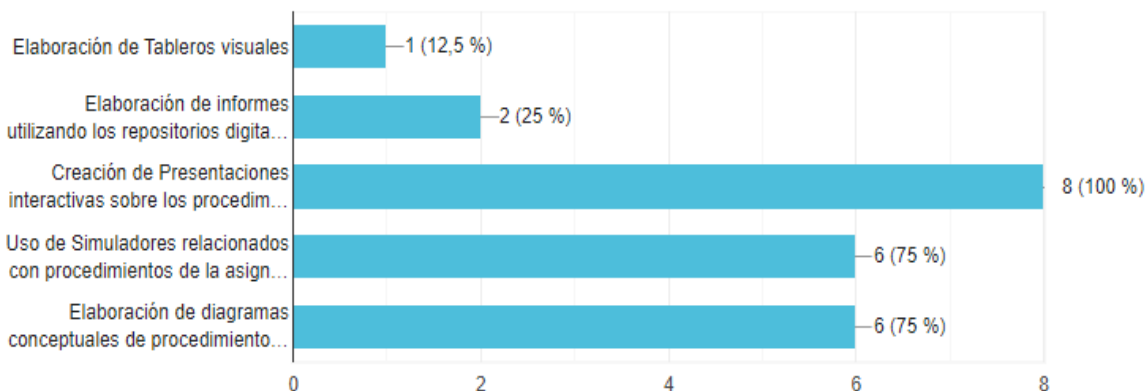
Como se aprecia en el Gráfico 17, el 75% de los docentes encuestados expresó que las presentaciones interactivas son los recursos ideales para proporcionar información procedimental en la asignatura Lógica y Programación, otro 75% planteó que los documentos digitales son los más apropiados para cumplir con el propósito citado, un 62.5% indicó la utilización de organizadores gráficos para facilitar la comprensión de los contenidos y complementar el desarrollo de actividades prácticas asignadas a los estudiantes. Se consideró la creación de estos recursos para ser incluidos en la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales orientadas a la administración de la asignatura Lógica y Programación, los cuales fueron ajustados a los planteamientos de Van Merriënboer (2019), en atención a la etapa de información procedimental del Modelo Instruccional 4C/ID.

### Pregunta 18

De las siguientes tareas rutinarias de aprendizaje ¿Cuál es la más adecuada para demostrar las habilidades adquiridas en las tareas de aprendizaje en la asignatura Lógica y programación?

### Gráfico 18.

*Selección adecuada de tareas rutinarias de aprendizaje para la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

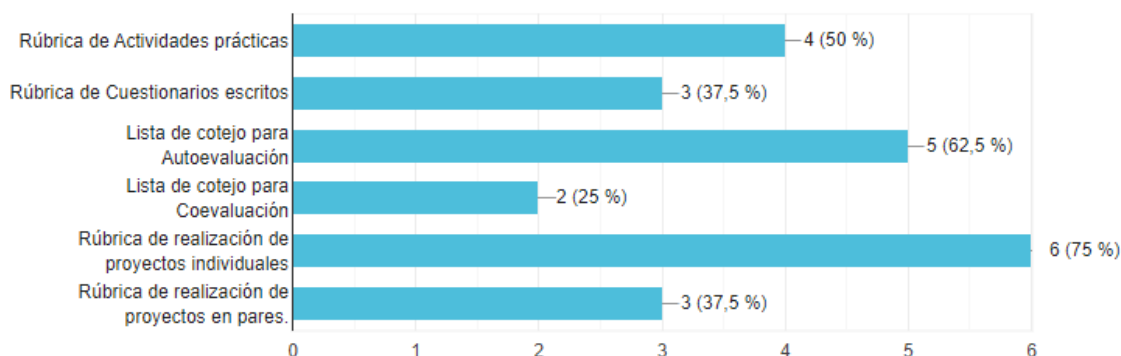
En el Gráfico 18, se aprecia que el 100% de los docentes encuestados opinó que la creación de presentaciones interactivas sobre los procedimientos desarrollados en la asignatura Lógica y Programación puede ser considerada como una tarea de aprendizaje. Por otra parte, el uso de simuladores (75%) y la elaboración de diagramas conceptuales (75%) también pueden ser incluidas como tareas de aprendizaje en la asignatura antes mencionada. Tanto Van Merriënboer (2019) como Lecaros & Balarezo (2020) afirman que estas tareas permiten comprobar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante un determinado proceso formativo. Siendo una de las etapas del Modelo Instruccional 4C/ID, las tareas antes citadas fueron incluidas en la presente propuesta.

### Pregunta 19

De los siguientes instrumentos de evaluación ¿Cuáles son los apropiados para validar el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la asignatura Lógica y programación?

### Gráfico 19.

*Instrumentos de evaluación apropiados para la validación del diseño de las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

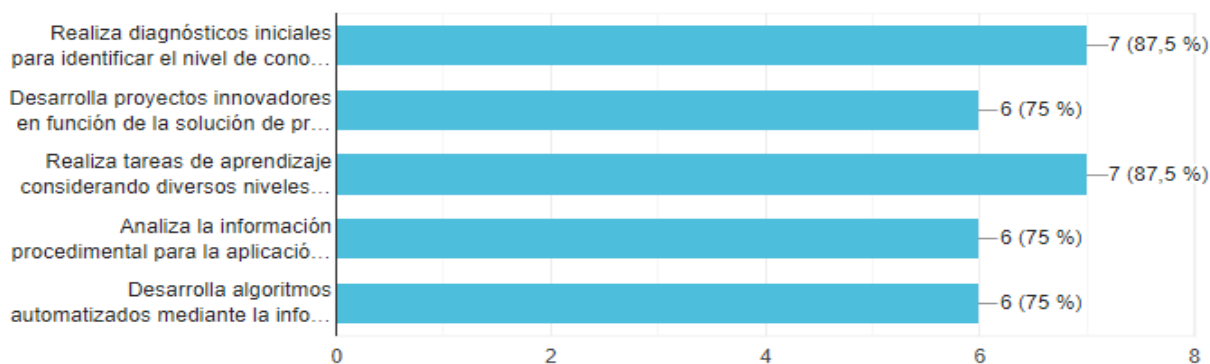
Como se muestra en el Gráfico 19, el 75% de los docentes encuestados señaló que las rubricas para evaluar la realización de proyectos individuales pueden ser uno de los instrumentos apropiados para evaluar tanto las actividades como los demás elementos relacionados con el diseño de estrategias pedagógicas digitales orientadas a la administración de la asignatura Lógica y Programación, un 62.5% mencionó que las listas de cotejo son las adecuadas para alcanzar este propósito, y un 50% consideró el uso de rubricas para evaluar las actividades prácticas. En atención a estas respuestas, estos instrumentos fueron incluidos dentro de la presente propuesta.

## Pregunta 20

De los siguientes indicadores de evaluación, ¿Cuáles considera importantes para la evaluación de la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y programación?

### Gráfico 20.

*Indicadores seleccionados para la evaluación del diseño de las estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

Como se muestra en el Gráfico 20, el 87.5% de los docentes encuestados expresó que realizar evaluaciones diagnósticas para la identificación de los niveles de conocimientos previos podría ser uno de los indicadores a utilizar dentro de la asignatura Lógica y Programación. Otro 87.5% señaló que se debe incluir como indicador: realizar tareas de aprendizaje considerando diversos niveles de complejidad, en vista que podría especificar una forma de evaluación expedita para este tipo de actividades. Un 75% consideró incluir los indicadores: desarrolla proyectos innovadores en función de la solución de problemas o situaciones reales propuestas, analiza la información procedimental para la aplicación de procesos automatizados y desarrolla algoritmos automatizados mediante la información de apoyo facilitada por el docente. Con base en estas respuestas, se puede inferir que estos indicadores son relevantes para evaluar las actividades de la asignatura citada. En tal sentido, fueron incluidos dentro de la presente propuesta.

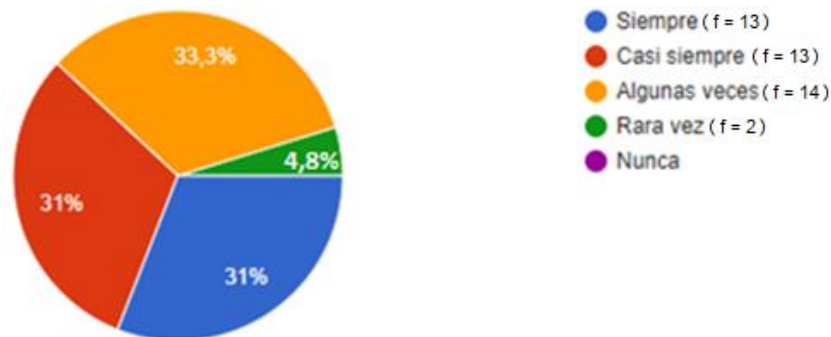
#### 4.3.2. Instrumento aplicado a los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación

##### Pregunta 1

¿Relacionas los conocimientos aprendidos con tus experiencias previas?

##### Gráfico 21.

*Relación de las experiencias previas con los conocimientos aprendidos*



Fuente: Google Forms, 2022.

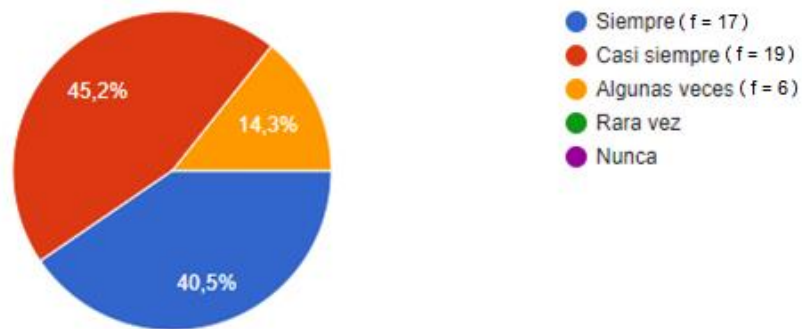
En el Gráfico 21 se representa la relación de los conocimientos aprendidos con las experiencias previas de los estudiantes que cursan la asignatura de Lógica y Programación. El 31% de los estudiantes encuestados señaló que siempre relaciona los conocimientos aprendidos con las experiencias previas, otro 31% expresó que casi siempre realizan esta acción, un 33.3% expresó que alguna vez establece esa relación, de acuerdo a sus experiencias previas, y un 4.8% de los estudiantes encuestados rara vez ha vinculado estos aprendizajes con sus conocimientos previos. Se puede acotar que estas experiencias se obtienen en diferentes momentos de una sesión de clase. Por lo general, realizan tareas basadas en situaciones reales planteadas por los docentes.

## Pregunta 2

¿En el desarrollo de cada actividad, logras aprender de forma individual?

### Gráfico 22.

*Aprendizajes de los contenidos de forma individual*



Fuente: Google Forms, 2022.

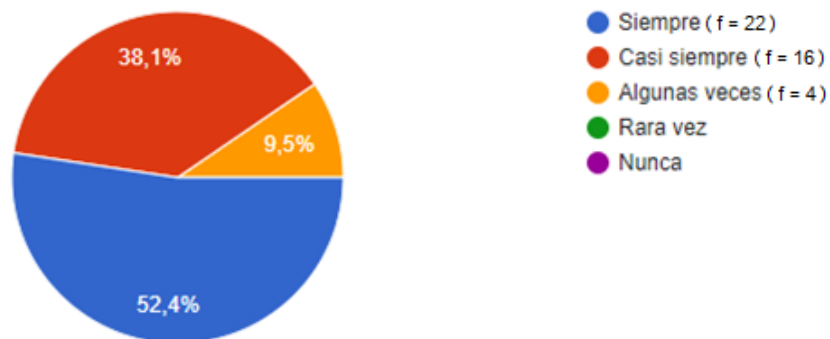
En el Gráfico 22 se puede apreciar que el 40.5% de los estudiantes encuestados siempre logran aprender de manera individual los contenidos de la asignatura Lógica y Programación, un 45.2% señaló que casi siempre alcanzan los aprendizajes y un 14.3% expresó que algunas veces lo logran. Se puede inferir que la mayoría de estudiantes han desarrollado sus habilidades no solo para autorregular sus procesos de aprendizaje, sino también para producir y aplicar los conocimientos adquiridos. Es oportuno resaltar que los estudiantes aprenden sus contenidos mediante la autorregulación, es decir, adquieren capacidades para obtener la información y tener el control de procesarla, de tal forma que puedan usar lo necesario para aprender (Cepeda et al., 2018).

### Pregunta 3

¿Utilizas recursos multimedia para aprender los contenidos de la asignatura Lógica y Programación?

#### Gráfico 23.

*Uso de recursos multimedia para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

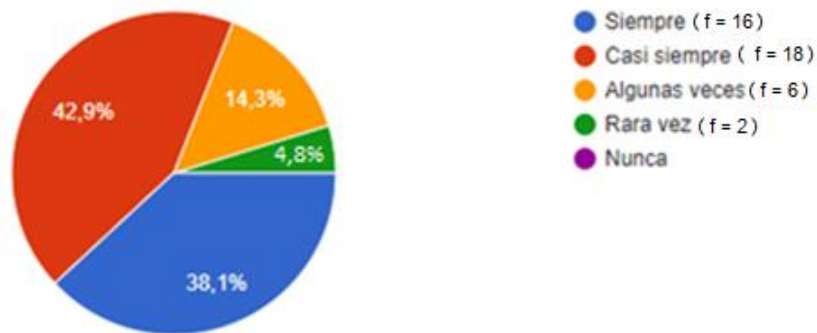
De los estudiantes encuestados, el 52,4% indicó que siempre logran aprender los contenidos de la asignatura de Lógica y Programación apoyándose en el uso de los recursos multimedia, un 38,1% expresó que casi siempre utiliza estos recursos para alcanzar ese propósito, y un 9,5% respondió que algunas veces los utilizan. Con estas respuestas, se puede suponer la importancia que tiene para los estudiantes el uso de recursos multimedia, así como de las herramientas web de fácil acceso para la adquisición y aplicación de los conocimientos, sobre todo para participar en cursos con un alto nivel de complejidad.

#### Pregunta 4

¿En cada actividad asignada por el docente, logras aprender nuevos conocimientos trabajando de manera colaborativa?

#### Gráfico 24.

*Actividades colaborativas asignadas por el docente para el aprendizaje de nuevos conocimientos*



Fuente: Google Forms, 2022.

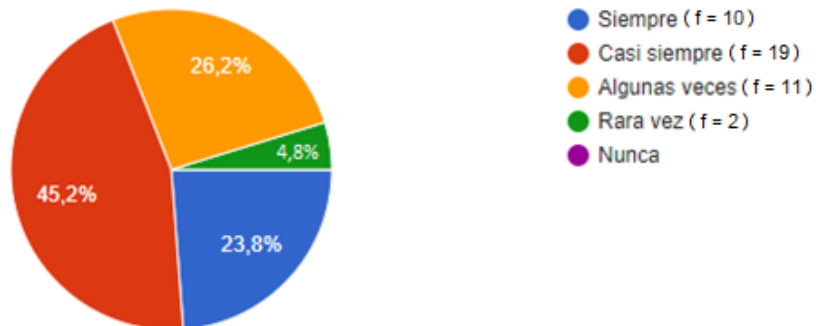
Como se muestra en el Gráfico 24, el 38.1% de los estudiantes encuestados señaló que siempre logran aprender a través de grupos colaborativos dentro de la asignatura de Lógica y Programación, un 42.9% expresó que casi siempre aprenden, un 14.3% indicó que algunas veces logran los aprendizajes bajo este tipo de actividades, y un 4.8% mencionó que rara vez logran aprender nuevos conocimientos trabajando de manera colaborativa. Con estas respuestas, se puede justificar la necesidad de continuar con el desarrollo de este tipo de actividades grupales, en vista que goza de gran aceptación para la mayoría de los estudiantes, además, contribuyen a alcanzar resultados positivos en la FTT apoyándose en el uso de las TIC.

### Pregunta 5

¿En cada actividad desarrollas habilidades relacionadas con el pensamiento matemático?

### Gráfico 25.

*Desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento matemático*



Fuente: Google Forms, 2022.

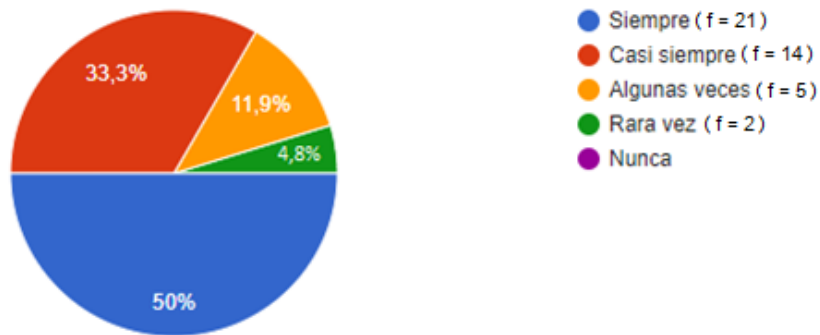
En el Gráfico 25, se aprecia que el 23.8% de los estudiantes encuestados mencionó que siempre desarrollan sus habilidades relacionadas con el pensamiento matemático en cada actividad de la asignatura de Lógica y Programación, un 45.2% indicó que casi siempre realizan actividades que propicien la demostración de habilidades sobre este tipo de pensamiento, un 26.2% señaló que algunas veces realizaron actividades para fortalecer estas habilidades, y un 4.8% expresó que rara vez desarrollan estas habilidades. Tomando en consideración los planteamientos de Iglesias & Bordignon (2019), para promover el pensamiento computacional, es necesario que los docentes prioricen el desarrollo de las habilidades cognitivas basadas en el pensamiento matemático.

### Pregunta 6

¿Al realizar una determinada actividad, desarrollas habilidades relacionadas con el pensamiento lógico computacional?

### Gráfico 26.

*Desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento lógico computacional*



Fuente: Google Forms, 2022.

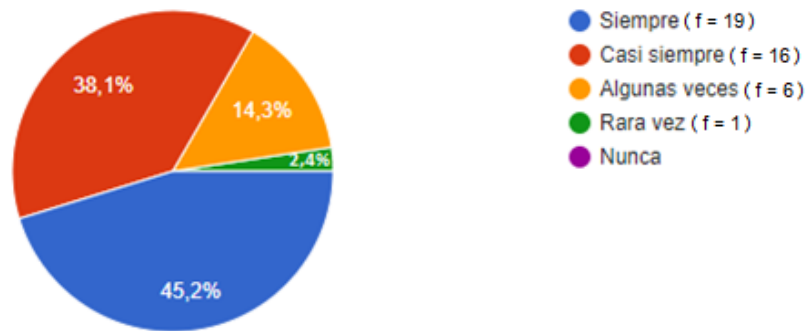
Según los datos señalados en el Gráfico 26, el 50% de los estudiantes encuestados expresó que siempre desarrollan sus habilidades relacionadas con el pensamiento lógico computacional por medio de las actividades asignadas por los docentes que administran la asignatura de Lógica y Programación, un 33.3% señaló que casi siempre desarrollan este tipo de habilidades, un 11.9% indicó que algunas veces ocurre esa situación, y un 4.8% manifestó que rara vez demuestran el fortalecimiento de esa competencia. Con estas respuestas, se puede inferir que es importante procurar que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico computacional, en vista que es uno de los componentes cognitivos primordiales para el desarrollo de algoritmos computacionales. Iglesias & Bordignon (2019) recomiendan diseñar actividades que potencien el pensamiento lógico computacional y sean adaptadas a situaciones cotidianas o laborales.

### Pregunta 7

¿En cada clase, amplías tus conocimientos sobre los temas tratados en la asignatura Lógica y Programación?

### Gráfico 27.

*Ampliación de conocimientos sobre los temas tratados en la asignatura Lógica y Programación*



Fuente: Google Forms, 2022.

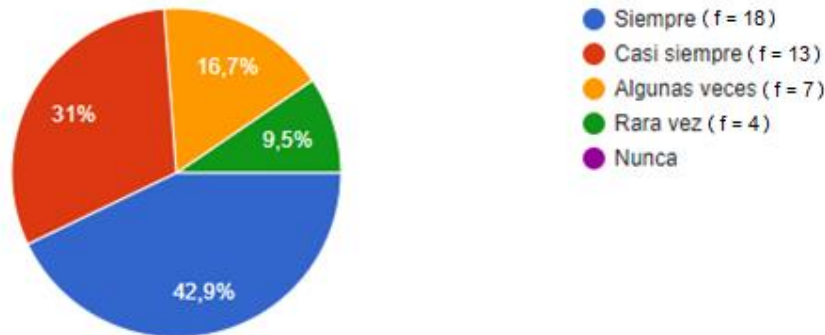
En el Gráfico 27, se puede apreciar que el 45.2% de los estudiantes encuestados señaló que siempre logran ampliar sus conocimientos sobre los contenidos tratados en la asignatura de Lógica y Programación, un 38.1% manifestó que casi siempre logra ampliarlos, un 14.3% indicó que algunas veces lo logran, y un 2.4% expresó que rara vez amplían los conocimientos relacionados con la asignatura antes citada. Con base en estas respuestas, se puede inferir que los estudiantes logran desarrollar su pensamiento computacional por medio de las estrategias pedagógicas adaptadas por el docente. Es posible que, con el uso de las TIC, los estudiantes puedan ampliar aún más sus conocimientos de una manera más dinámica y creativa.

### Pregunta 8

¿En cada clase, abstraes información de situaciones reales mediante el uso de herramientas web?

### Gráfico 28.

*Uso de herramientas web para abstraer información de situaciones reales*



Fuente: Google Forms, 2022.

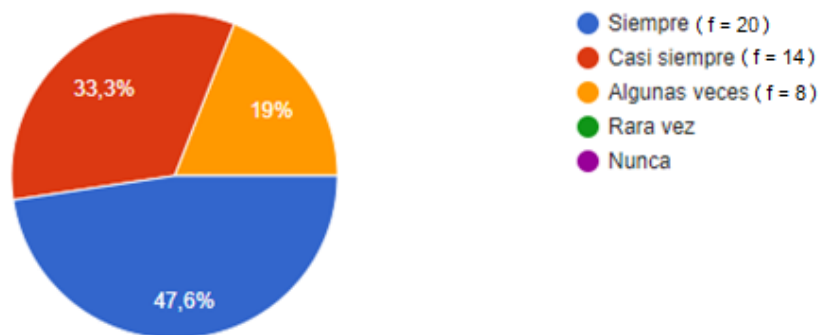
Como se indica en el Gráfico 28, el 42.9% de los estudiantes encuestados expresó que siempre desarrollan su pensamiento computacional a partir de la abstracción de las informaciones relacionadas con situaciones reales y apoyándose en el uso de las herramientas web, un 31% realizan esta acción casi siempre dentro de la asignatura de Lógica y Programación, un 16.7% algunas veces alcanzan esa finalidad, y un 9.5% expresó que rara vez logran abstraer las informaciones con el apoyo de las herramientas web. Para la administración de esta asignatura, es necesario que el docente fomente el uso de estas herramientas para que los estudiantes alcancen a desarrollar el pensamiento computacional, de tal manera que los estudiantes potencien su creatividad, sean más participativos en sus procesos de aprendizaje y no actúen como consumidores de información (Villacrés Guerra, 2021).

### Pregunta 9

¿En las actividades asignadas por el docente, obtienes nuevas habilidades mediante el uso de recursos multimedia?

### Grafico 29.

*Uso de recursos multimedia para la obtención de nuevas habilidades*



Fuente: Google Forms, 2022.

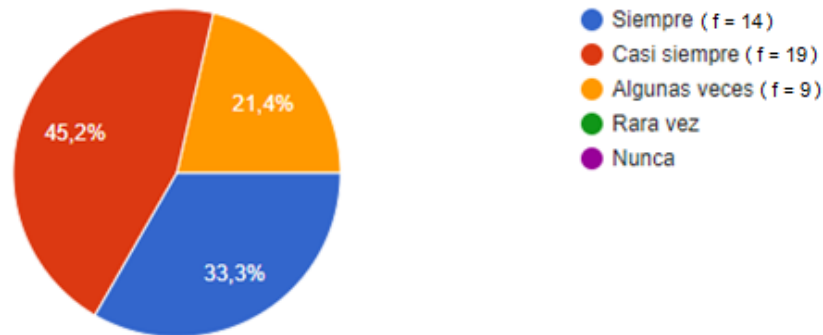
Del total de estudiantes encuestados, el 47.6% manifestó que siempre ha obtenido nuevas habilidades mediante el uso de recursos multimedia al momento de cursar la asignatura de Lógica y Programación, un 33.3% expresó que casi siempre logra ese propósito, y un 19% indicó que algunas veces logran alcanzar esa competencia. En atención a estas respuestas, es importante fomentar el uso de los recursos multimedia, además de las herramientas web y ambientes virtuales, en vista que en la actualidad contribuyen no solo a facilitar la adquisición de conocimientos, sino también en el mejoramiento y continuidad de los procesos educativos, sobre todo en la formación técnica y tecnológica de estudiantes universitarios.

### Pregunta 10

¿Desarrollas nuevas habilidades al momento de participar en actividades interactivas?

### Gráfico 30.

*Participación en actividades interactivas para el desarrollo de nuevas habilidades*



Fuente: Google Forms, 2022.

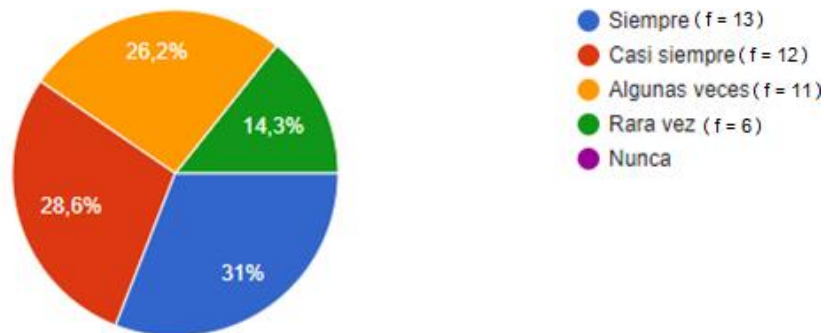
Como se muestra en el Gráfico 30, el 45.2% de los estudiantes encuestados manifestó que siempre ha desarrollado nuevas habilidades a partir de actividades interactivas dentro de la asignatura de Lógica y Programación. No obstante, un 33.3% expresó que casi siempre logran adquirir competencias apoyados en ese tipo de actividades, y un 21.4% señaló que algunas veces tuvieron oportunidades para alcanzar ese propósito. En la asignatura antes citada, la participación activa y otras formas de interacción como los foros académicos, chats, wikis, web conferencias sincrónicas, sesiones reducidas sincrónicas de grupos (breakout rooms), entre otras, son claves para la aplicación de los contenidos adquiridos en situaciones reales. Según Solórzano & García (2016), estas acciones guardan relación con el enfoque conectivista dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

### Pregunta 11

¿Participas en redes de aprendizaje colaborativo utilizando los repositorios digitales?

### Gráfico 31.

*Uso de repositorios digitales para participar en redes de aprendizaje colaborativo*



Fuente: Google Forms, 2022.

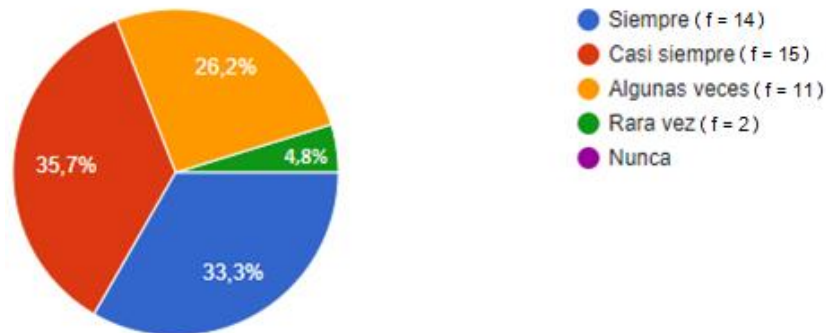
De los estudiantes encuestados, el 31% mencionó que siempre participa en redes de aprendizaje colaborativo por medio de los repositorios digitales, como parte de las actividades que realizan en la asignatura de Lógica y Programación, un 28.6% expresó que casi siempre logran aprender de manera colaborativa, quizás porque comparten sus experiencias y recursos multimedia a través de los repositorios digitales, un 26.2% indicó que algunas veces logran participar en este tipo de redes, y un 14,3% señaló que rara vez toman en cuenta los repositorios digitales para desarrollar su aprendizaje colaborativo. Con base en estas respuestas, es evidente la necesidad de crear redes de aprendizaje colaborativo que contribuyan a fortalecer las competencias técnicas y tecnológicas de los estudiantes.

## Pregunta 12

¿A través del internet, participas en nuevas redes de aprendizaje?

### Gráfico 32.

*Uso del internet para participar en nuevas redes de aprendizaje*



Fuente: Google Forms, 2022.

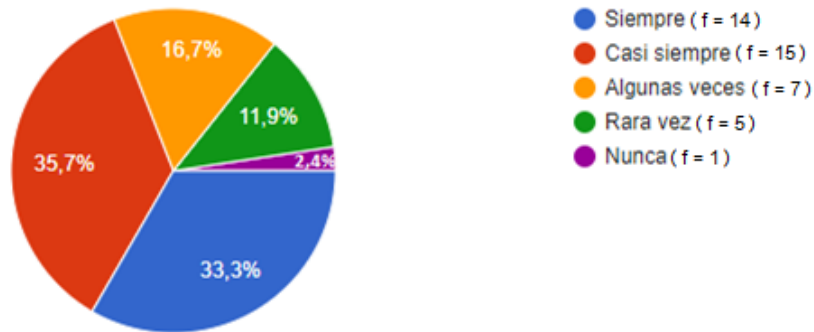
Con base en las respuestas reflejadas en el Gráfico 32, se evidencia la necesidad de usar con mayor frecuencia el internet en la formación técnica y tecnológica de estudiantes universitarios, en vista que un 33.3% de ellos expresó que siempre participan en nuevas redes de aprendizaje a través del internet, un 35.7% manifestó que casi siempre ocurre esta situación, un 26.2% señaló en algunas veces se presenta la posibilidad de realizar este tipo de actividad, y un 4.8% indicó que rara vez participan en estas redes de aprendizaje. Es oportuno resaltar que los docentes propician la participación activa de sus estudiantes por medio de actividades interactivas sustentadas en el enfoque conectivista, bien sea usando dispositivos móviles o repositorios digitales que faciliten la construcción de nuevos conocimientos.

### Pregunta 13

¿Con el uso del internet, adquieres habilidades para divulgar informaciones en diferentes comunidades de aprendizaje?

#### Gráfico 33.

*Adquisición de habilidades para divulgar información en comunidades de aprendizaje a través del uso del internet*



Fuente: Google Forms, 2022.

En el Gráfico 33, se aprecia que el 33.3% de los estudiantes manifestó que siempre adquieren habilidades para divulgar informaciones en diferentes comunidades de aprendizaje a través del uso del internet, un 35.7% señaló que casi siempre ocurre este tipo de situaciones dentro de la asignatura Lógica y Programación, un 16,7% expresó que algunas veces desarrollan estas habilidades en diversas comunidades de aprendizaje, un 11.9% indicó que rara vez adquieren esas competencias, y un 2.4% manifestó que no ha adquirido ninguna habilidad relacionada con la divulgación de informaciones, quizás sea por desconocimiento o desinterés. Es evidente la importancia que tiene para los estudiantes el uso del internet, tanto para adquirir como divulgar informaciones dentro de las comunidades de aprendizaje.

#### 4.4. Hallazgos importantes sobre el Análisis de los Datos

Una vez presentados los datos obtenidos a través de los instrumentos aplicados a los docentes y estudiantes que participan en la asignatura Lógica y Programación, se procede a indicar los hallazgos importantes de esta investigación, contrastando estos datos con los objetivos, variables y bases teóricas desarrolladas en capítulos anteriores. En atención a los datos recabados de los docentes que administran la asignatura Lógica y Programación, se evidencia la correcta aplicación de las estrategias pedagógicas en los tres (3) momentos de una sesión de clase (antes, durante y después). Tanto Sánchez (2019) como Lecaros & Balarezo (2020), destacan la importancia de elegir y seleccionar las estrategias más adecuadas para el desarrollo de las competencias de los estudiantes. La mayoría de ellas son adaptadas a los EVA y facilitan la aplicación de la metodología del Aula Inversa o *Flipped Classroom*.

Los docentes buscan fortalecer los conocimientos adquiridos en la asignatura citada y fomentar su aplicabilidad en situaciones reales, partiendo de dos (2) aspectos fundamentales: las metodologías de enseñanza a utilizar y la adopción del modelo instruccional planteado para esta propuesta. La mayoría de los docentes están de acuerdo en adoptar el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (87.5%), en vista que los estudiantes aprenden los contenidos mediante el desarrollo de actividades basadas en contextos reales. En atención al Modelo Instruccional 4C/ID, los docentes proporcionaron información necesaria para configurar los objetivos, indicadores de evaluación, entre otros elementos componentes, no solo a la estructura curricular de la asignatura de Lógica y Programación, sino también a los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la FTT llevada a cabo en el Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito.

Otro aspecto importante a destacar sobre la práctica pedagógica de los docentes es el uso de recursos digitales para fomentar el trabajo colaborativo (75% siempre y 25% casi siempre). Esto develó la intencionalidad de los docentes por organizar grupos cooperativos y colaborativos de aprendizaje para propiciar la interactividad y generar conocimientos de una manera dinámica y significativa, que según Miniguano (2018) permiten el desarrollo de nuevas habilidades y competencias profesionales mediadas por las TIC. Esta condición es favorable para innovar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la asignatura Lógica y Programación por medio de las estrategias pedagógicas digitales propuestas en este Trabajo de Titulación.

Con relación a las respuestas de los estudiantes que participan en la asignatura Lógica y Programación, la mayoría señaló que han adquirido diversas habilidades sobre el pensamiento

matemático (23,8% siempre y 45,2% casi siempre) y lógico computacional (50% siempre y 33.3% casi siempre) a través de las actividades asignadas por sus docentes, todas apoyadas en el uso del internet (33.3% siempre y 35.7 casi siempre), de repositorios digitales (31% siempre y 28.6 casi siempre), de recursos multimedia (47.6% siempre y 33.3% casi siempre), sobre todo en actividades de evaluación, redes y comunidades de aprendizaje organizadas en la asignatura antes citadas y en otros espacios académicos.

Por otra parte, la mayoría de los estudiantes expresaron que han adquirido y aplicado sus conocimientos basados en contextos reales mediante las actividades individuales (40.5% siempre y 45.2% casi siempre) y colaborativas (38.1% siempre y 42.9 casi siempre). Estas últimas demuestran la aplicabilidad del enfoque conectivista en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la Formación Técnica y Tecnológica, además, es la base conceptual que sustenta las informaciones procedimentales y de apoyo, siendo dos (2) etapas fundamentales para la planificación de diseño instruccional por medio del Modelo 4C/ID de Van Merriënboer (2019).

Por último, es oportuno considerar otros aspectos importantes sobre la aplicabilidad de las estrategias pedagógicas digitales, como la relación que existe entre el trabajo colaborativo y las actividades basadas en situaciones reales. Los estudiantes expresaron que el uso de las herramientas web fomenta el desarrollo de su pensamiento computacional y su creatividad en cada sesión de clases (42.9% siempre y 31% casi siempre), también manifestaron que las estrategias y actividades interactivas, como los foros académicos, chats, wikis, sesiones de trabajos con grupos reducidos o *Breakout Rooms*, entre otras actividades sincrónicas y asincrónicas, propician su participación activa y facilitan el aprendizaje de los contenidos que poseen un nivel alto de complejidad (45.2% siempre y 33.3% casi siempre).

Estos resultados demuestran que es relevante el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la Formación Técnica Tecnológica (FTT) dirigida a los estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, en vista que los docentes aplican correctamente las estrategias pedagógicas en los tres (3) momentos de una sesión de clase, usan con frecuencia los recursos digitales o multimedia, presentan de manera constante proyectos basados en situaciones reales y crean escenarios que promueven la investigación y difusión de nuevos conocimientos que contribuyen en la resolución de problemas. Tales aspectos son condiciones favorables para innovar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Lógica y Programación, y extender esta iniciativa a las demás asignaturas del plan de estudios de la carrera de Desarrollo del Software.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.1. Denominación y descripción de la propuesta**

#### **5.1.1. Denominación**

Estrategias Pedagógicas Digitales en la Formación Técnico Tecnológica (FTT), fundamentado en el modelo instruccional 4C/ID.

#### **5.1.2. Descripción**

Se propone el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica en la asignatura Lógica y Programación, fundamentadas en el modelo instruccional 4C/ID, el cual permite planificar la creación de recursos y espacios para el aprendizaje que propician la adquisición de habilidades y destrezas con el apoyo de los Entornos virtuales de Aprendizaje (EVA) y, posteriormente, llevarlas a la práctica en el ámbito laboral.

### **5.2. Justificación de la propuesta**

La presente propuesta tiene como finalidad establecer las estrategias pedagógicas digitales más idóneas, las mismas que estarán fundamentadas en el modelo instruccional 4C/ID, para lo cual se diseñara una guía de planificación didáctica con varias actividades que optimicen el proceso de enseñanza - aprendizaje en la FTT y que se ha vinculada a la asignatura de Lógica y programación

De acuerdo al criterio de Martínez Martínez (2019), la aplicación de una propuesta fundamentada en el modelo 4C/ID permite que los estudiantes pueda generar un experiencia de aprendizaje real, ya que la misma contempla dentro de sus “procesos de aprendizaje se relacionan tanto con la construcción de esquemas, la adición de información de nuevos esquemas y la ampliación o perfeccionamiento de esquemas ya existentes” (p.31), de tal forma que este aprendizaje permita desarrollar las habilidades profesional y cognitivas en función de su pronta inserción en el campo laborar. Su planificación a través del proceso de diseño instruccional puede adoptarse como punto de partida para la gestación de otras propuestas de asignaturas en línea con cualquier Sistema de Gestión de Aprendizaje o *Learning Management System* (LMS).

### **5.3. Objetivos de la propuesta**

#### **5.3.1. Objetivo general**

Diseñar estrategias pedagógicas digitales para la formación técnica tecnológica fundamentadas en el modelo instruccional 4C/ID, dirigida a estudiantes de la asignatura Lógica y Programación del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur para el período académico enero – abril de 2022.

#### **5.3.2. Objetivos específicos**

- Establecer las estrategias pedagógicas digitales según el momento de la instrucción de cada sesión de clase.
- Desarrollar las fases del modelo instruccional 4C/ID para la creación de los componentes que caracterizan a la asignatura Lógica y Programación.
- Seleccionar cada una de las herramientas digitales para el fomento de la participación activa de los estudiantes en la asignatura Lógica y Programación.

### **5.4. Temporización de la propuesta**

Esta propuesta fue desarrollada en el periodo académico enero – abril 202. En ese tiempo se consideraron los fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos para su diseño e implementación. De la misma forma, se estableció un cronograma de actividades distribuidas en tres (3) semanas, como puede visualizarse en la siguiente tabla:

**Tabla 7***Cronograma de actividades*

<b>Actividades académicas de cada semana</b>	<b>Horas Semana 1</b>	<b>Horas Semana 2</b>	<b>Horas Semana 3</b>
Sesiones Sincrónicas de Docencia	3	3	3
Tutorías y refuerzo académico asincrónico	3	3	3
Practica en simuladores - laboratorios	10	10	10
Aprendizaje autónomo del estudiante	10	10	10
Evaluación de cada semana de actividades	2	2	2
<b>Total de Horas Semanales</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

Fuente: Espinosa (2022)

## **5.5. Descripción de los destinatarios y responsables**

### **5.5.1. Destinatarios**

Los principales destinatarios de la propuesta son los estudiantes que cursan la asignatura de Lógica y Programación, ubicada en el primer nivel de la carrera de Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur de la ciudad de Quito. De igual manera, los docentes de esta institución son considerados como beneficiarios principales, en vista que son los profesionales que implementarán las estrategias pedagógicas digitales planteadas, no solo en la asignatura antes mencionada sino también en otras asignaturas relacionadas con la carrera de Desarrollo de Software para dinamizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje asociados a la FTT. Otros destinatarios son las autoridades y docentes de otras instituciones educativas, pues se pretende implementar la propuesta para la creación de otras asignaturas en línea, así como en otros niveles educativos.

### **5.5.2. Responsables**

Esta propuesta fue diseñada gracias al apoyo del personal directivo, así como de los docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur. Como responsables directos de la propuesta, se menciona a su autor, Ing. Edison Patricio Espinosa Lara, quien participa en la

Maestría en Educación, mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC y cumple funciones como docente tutor de proyectos de titulación de la institución antes citada, y del Dr. Amílcar Antonio Arenas Arredondo, que se desempeñó como Director – Tutor del presente trabajo de titulación designado por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

## 5.6. Metodologías aplicadas

En relación con la metodología de enseñanza adoptada en esta propuesta, así como el modelo instruccional asumido para el diseño de las estrategias pedagógicas digitales orientadas a la Formación Técnica Tecnológica de los estudiantes de la asignatura de Lógica y Programación, se mencionan los siguientes aspectos:

- Establecer las estrategias pedagógicas digitales desde el enfoque pre-instruccional, co-instruccional y post-instruccional.
- Identificar los componentes del modelo instruccional 4C/ID para la creación de las estrategias pedagógicas digitales.
- Adoptar como metodologías de enseñanza el Aprendizaje basado en Problemas (ABP) y Aula inversa (Flipped Classroom) según el momento de cada sesión de clase (antes, durante, después).

En este orden de ideas, se resume estos elementos en la siguiente tabla:

**Tabla 8**

*Relación metodológica entre los componentes pedagógicos de la propuesta.*

<b>Estrategia Pedagógica</b>	<b>Componentes 4C/ID</b>	<b>Metodología Aplicada</b>	<b>Evaluación</b>
<b>Pre instruccional:</b>			
Conocimientos previos	Tareas de Aprendizaje	Aula Inversa	Diagnóstica
Organizadores previos	Información de Apoyo	Aula Inversa	Formativa
<b>Co instruccional</b>			
Construcción colaborativa	Tareas de Aprendizaje	Aprendizaje basado en Proyectos Aprendizaje Colaborativo	Formativa

Mapas y redes conceptuales	Información de procedimientos	Aprendizaje basado en Proyectos Aprendizaje Colaborativo	Formativa
Organizadores gráficos	Información de procedimientos	Aprendizaje basado en Proyectos Aprendizaje Colaborativo	Formativa
<b>Post Instruccional</b>			
Situaciones reales	Práctica por parte de las tareas	Aprendizaje basado en Proyectos	Formativa
Promoción de enlaces	Práctica por parte las tareas	Aprendizaje basado en Proyectos	Formativa

Fuente: Espinosa (2022)

### 5.7. Diseño de la propuesta

Esta propuesta está orientada en los procesos de enseñanza y de aprendizaje llevados a cabo en la asignatura Lógica y Programación, y dirigida a los estudiantes del primer nivel de la Carrera de Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur. Para visualizar la estructuración de estas estrategias pedagógicas digitales, se desarrolló un prototipo de EVA con tres (3) unidades, administrándose una por cada semana de actividades. Todas ellas se relacionan con la creación de algoritmos informáticos. Los contenidos seleccionados para esta asignatura se describen a continuación:

**Tabla 9**

*Contenidos de la asignatura propuesta*

<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
1	Algoritmos Informáticos	Comprender los pasos secuenciales de un algoritmo según cada secuencia lógica para interpretarlo en una acción.
2	Diseño de Flujogramas	Crear un algoritmo informático a través de Diagramas de Flujo de Datos para su implementación en código fuente o pseudocódigo.
3	Desarrollo de Pseudocódigos	Diseñar un programa informático para la interpretación del diagrama de flujo mediante la ejecución del programa.

Fuente: Espinosa (2022)

Es importante considerar la selección adecuada de las estrategias pedagógicas digitales para cada uno de los momentos de una determinada sesión de clases. Para facilitar la toma de esta decisión, se muestran las siguientes tablas organizadas según su acción instruccional:

**Tabla 10**

*Estrategias pre-instruccionales*

<b>PRE-INSTRUCCIONAL</b>		
<b>Estrategia Pedagógica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enfoque Digital</b>
Conocimientos previos	Se considera una estrategia necesaria y punto de partida del proceso de aprendizaje de los estudiantes antes del inicio de clase.	Lecturas digitales previas. Cuestionarios interactivos.
Organizadores previos	Puede desarrollarse un material introductorio contentivo de recursos educativos que propicien la construcción de nuevos conocimientos por los estudiantes.	Mapas mentales interactivos. Video Tutoriales Glosarios interactivos

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 11**

*Estrategias co-instruccionales*

<b>CO-INSTRUCCIONAL</b>		
<b>Estrategia Pedagógica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enfoque Digital</b>
Construcción colaborativa	Durante las sesiones de clases es importante generar espacios de construcción colaborativa como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, Las TIC permite generar nuevos espacios y entornos que favorecen el aprendizaje.	Sesiones reducidas de grupos (breakout rooms) en video clases sincrónicas. Diseño de infografías y diapositivas interactivas. Lluvia de ideas presentadas en herramientas digitales.
Mapas y redes conceptuales	Al implementar esta estrategia se promueve una organización más adecuada de la información mediante representaciones gráficas (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).	Mapas mentales interactivos Mapas conceptuales interactivos

Organizadores gráficos	La aplicación de organizadores gráficos, como estrategia de uso práctico, facilitará en cada estudiante un aprendizaje significativo mediante la representación de esquemas de información ordenada y jerarquizada, de forma que contribuyan en una pronta asimilación y comprensión de conocimientos.	Diagramas de flujo y procesos interactivos Mapas mentales interactivos Infografías interactivas
------------------------	--	---

Fuente: Adaptado de Escobar (2018)

**Tabla 12**

*Estrategias post-instruccionales*

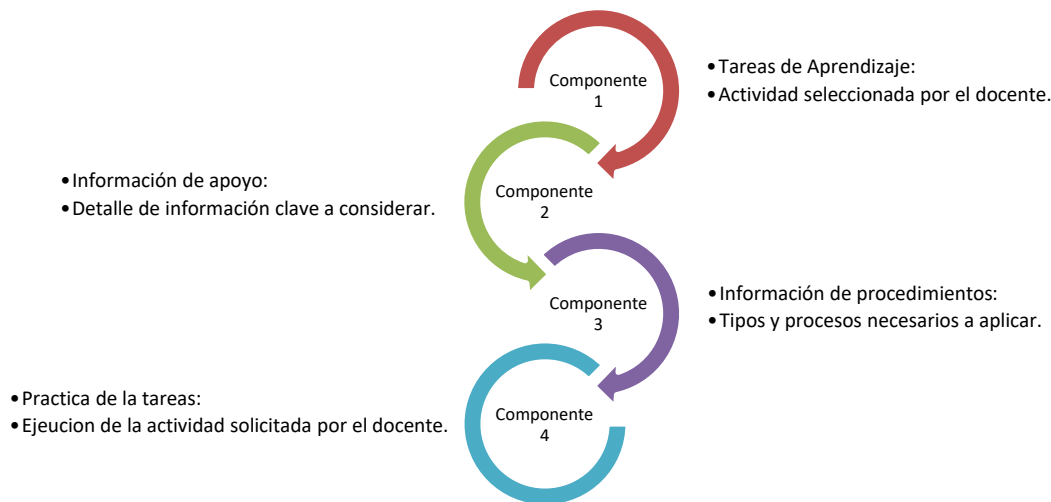
<b>POST-INSTRUCCIONAL</b>		
<b>Estrategia Pedagógica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enfoque Digital</b>
Situaciones reales	Partiendo desde un enunciado de acuerdo a un caso o situación real se debe simular un escenario donde sea posible la solución del problema planteado. Se debe motivar a los alumnos a participar en esta estrategia la misma que permite facilitar la conexión entre la teoría y su aplicación.	Uso de simuladores informáticos Diagramas de flujo y procesos interactivos Juegos de retos Diapositivas interactivas. Sesiones reducidas de grupos (breakout rooms) en video clases sincrónicas
Promoción de enlaces	Esta estrategia ayudar a crear vínculos adecuados entre los conocimientos previos, la información nueva a aprender, y el adquirido en cada momento de las sesiones de clases, de forma que se logre una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.	Editores de páginas web Elaboración de wikis, Editores de trabajo colaborativo Diseño de infografías y diapositivas interactivas.

Fuente: Adaptado de Vargas-Murillo (2020)

Para llevar a cabo la planificación de diseño instruccional a través del modelo de cuatro componentes (4C/ID), se debe partir de la relación directa y secuencial de sus etapas, las cuales se describen en el siguiente gráfico:

### Gráfico 34

#### Componentes 4C/ID



Fuente: Espinosa (2022)

Los componentes descritos se van a establecer en función de los momentos de las sesiones de clases y las estrategias didácticas pedagógicas seleccionadas por el docente. Esto permitirá el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. A continuación, se desglosan cada uno de los componentes con base en la planificación de cada unidad y los contenidos de la asignatura de Lógica y Programación:

### Tabla 13

#### Tareas de Aprendizaje

SEMANA 1		
Tarea de Aprendizaje	Nivel de complejidad	Especificación de la Tarea
TA1: Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Inicial	Se requiere que el estudiante establezca los diferentes pasos secuenciales que realizó en la actividad imaginada mediante una lluvia de ideas.
TA2:	Medio	Se requiere que el estudiante trabaje con su compañero en el

Seleccione a un compañero de aula y analice el video descrito en la actividad.		diseño del mapa mental de acuerdo a la actividad solicitada.
TA3: Crear un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Alto	Mediante un taller práctico se propone la creación de algoritmos con organizadores gráficos.

### SEMANA 2

Tarea de Aprendizaje	Nivel de complejidad	Especificación de la Tarea
TA4: Organizar de manera gráfica una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Inicial	Se requiere que el estudiante identifique los pasos secuenciales de un algoritmo mediante representación gráfica.
TA5: Seleccionar a un compañero para el diseño de un diagrama de flujo de acuerdo a una actividad propuesta.	Medio	Se requiere que el estudiante trabaje con su compañero en el diseño de un algoritmo representado en un diagrama de flujo.
TA6: Crear un diagrama de flujo de acuerdo a un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Alto	Mediante un taller práctico se define la realización de un diagrama de flujo y su prueba de escritorio.

### SEMANA 3

Tarea de Aprendizaje	Nivel de complejidad	Especificación de la Tarea
TA7: Escribir mediante palabras sencillas una acción a realizar.	Inicial	Se requiere que el estudiante escriba una acción que permita el ingreso de datos sencillos
TA8: Escribir acciones con sentencias, datos y variables.	Medio	Se requiere que el estudiantes escriba una acción que permita el uso de datos, variables y sentencias
TA9: Escribir un programa fuente de acuerdo a un problemas propuesto.	Alto	Mediante un taller práctico se define la realización de un pseudocódigo funcional

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 14***Información de apoyo*

<b>SEMANA 1</b>		
<b>Información de Apoyo</b>	<b>Acción Requerida</b>	<b>Especificación de la Tarea</b>
TA1: Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Informar de manera básica la actividad y validar conocimientos mínimos.	Antes de la sesión de clase, el docente establece un cuestionario interactivo de conocimientos previos.
TA2: Seleccione a un compañero de aula y analice el video descrito en la actividad.	Se presenta un video que permite conocer cada uno de los componentes de un algoritmo.	Durante la sesión de clase el docente presenta un video complementario sobre el concepto y características de un algoritmo.
TA3: Crear un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Se presentaran diferentes enunciados donde se pueden identificar la ejecución de acciones.	Después de la sesión de clases se especificará en la tarea el proceso básico para el desarrollo de la práctica.
<b>SEMANA 2</b>		
<b>Información de Apoyo</b>	<b>Acción Requerida</b>	<b>Especificación de la Tarea</b>
TA4: Organizar de manera gráfica una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Informar de manera básica la actividad y validar conocimientos mínimos,	Antes de la sesión de clase, el docente establece un cuestionario interactivo de conocimientos previos.
TA5: Seleccionar a un compañero para el diseño de un diagrama de flujo de acuerdo a una actividad propuesta.	Se presenta un video que permite conocer cada uno de los componentes de un flujograma.	Durante la sesión de clase el docente presenta un video complementario sobre el concepto y características de diagrama de flujo.
TA6: Crear un diagrama de flujo de acuerdo a un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Se presentaran diferentes enunciados donde se pueden presentar la ejecución de acciones.	Después de la sesión de clases se especificara en la tarea el proceso básico para el desarrollo de la práctica.
<b>SEMANA 3</b>		
<b>Información de Apoyo</b>	<b>Acción Requerida</b>	<b>Especificación de la Tarea</b>
TA7: Escribir mediante palabras sencillas una acción a realizar.	Informar de manera básica la actividad y validar conocimientos mínimos.	Antes de la sesión de clase, el docente establece un cuestionario interactivo de conocimientos previos.
TA8: Escribir acciones con sentencias, datos y variables.	Se presenta un video que permite conocer cada uno de las diferentes sentencias, datos y variables.	Durante la sesión de clase el docente presenta un video complementario sobre el concepto y características de unseudocódigo.

TA9: Escribir un programa fuente de acuerdo a un problemas propuesto.	Se presentaran las diferentes instrucciones de cómo presentar la ejecución de acciones.	Después de la sesión de clases se especificara en la tarea el proceso básico para el desarrollo de la práctica.
--	---	---

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 15**

*Información procedimental*

<b>SEMANA 1</b>		
<b>Información Procedimental</b>	<b>Información Propuesta</b>	<b>Especificación de la Información</b>
TA1: Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Revisar el documento digital sobre la relación entre una actividad cotidiana y un algoritmo.	Antes de la sesión de clase, el estudiante debe realizar la lectura previa de los recursos propuestos por el docente.
TA2: Seleccione a un compañero de aula y analice los pasos secuenciales de la actividad.	Revisar el documento digital sobre la descripción de cada fase de la resolución de problemas.	Durante la sesión de clases cada grupo debe presentar una diapositiva que demuestre los pasos secuenciales analizados.
TA3: Crear un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Revisar el documento digital propuesto por el docente para comprender los elementos básicos de un algoritmo.	Después de la sesión de clases el docente proporcionara un ejemplo grafico especificando como describir cada elemento de un algoritmo de acuerdo a un caso práctico o situación real.
<b>SEMANA 2</b>		
<b>Información Procedimental</b>	<b>Información Propuesta</b>	<b>Especificación de la Información</b>
TA4: Organizar de manera gráfica una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Revisar el documento digital sobre la relación entre una actividad cotidiana y los procesos gráficos de un diagrama de flujo.	Antes de la sesión de clase, el estudiante debe realizar la lectura previa de los recursos propuestos por el docente.
TA5: Seleccionar a un compañero para el diseño de un diagrama de flujo de acuerdo a una actividad propuesta.	Revisar el documento digital sobre la descripción de la aplicación de cada grafo que se utiliza para el diseño de diagramas de flujo.	Durante la sesión de clases cada grupo debe presentar una diapositiva que demuestre los pasos secuenciales analizados para la elaboración de un diagrama de flujo.

TA6: Crear un diagrama de flujo de acuerdo a un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Revisar el documento digital propuesto por el docente para comprender los elementos básicos de un flujograma y los procesos relacionados.	Después de la sesión de clases el docente proporcionara un ejemplo grafico especificando como describir el flujograma de acuerdo a un caso práctico o situación real.
--	---	---

### SEMANA 3

<b>Información Procedimental</b>	<b>Información Propuesta</b>	<b>Especificación de la Información</b>
TA7: Escribir mediante palabras sencillas una acción a realizar.	Revisar el documento digital sobre la relación entre una actividad cotidiana y un algoritmo	Antes de la sesión de clase, el estudiante debe realizar la lectura previa de los recursos propuestos por el docente
TA8: Escribir acciones con sentencias, datos y variables	Revisar el documento digital sobre la descripción del uso de sentencias, datos y variables	Durante la sesión de clases cada grupo debe presentar una diapositiva que permita conocer las diferentes acciones que cumplen la sentencia de un programa fuente
TA9: Escribir un programa fuente de acuerdo a un problemas propuesto	Revisar el documento digital propuesto por el docente para comprender la estructura para el desarrollo de un programa fuente mediante un pseudocódigo.	Después de la sesión de clases el docente proporcionara un ejemplo especificando como desarrollar un pseudocódigo de acuerdo a un caso práctico o situación real

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 16**

*Práctica de tareas*

<b>Practica de Tareas</b>	<b>Estrategia Aplicada</b>	<b>Especificación de las Tareas</b>
TA3: Semana 1  Crear un algoritmo sobre un enunciado propuesto.	Abstraer los procedimientos básicos del problema propuesto.  Diseñar un diagrama de pasos secuenciales del caso real propuesto	Mediante un organizador grafico describir los pasos necesarios para desarrollar el algoritmo propuesto.
TA6: Semana 2  Crear un diagrama de flujo de acuerdo a un algoritmo sobre un enunciado propuesto mediante la herramienta Ludichart.	Abstraer los procedimientos básicos del problema propuesto.  Diseñar un diagrama de pasos secuenciales del caso real propuesto	Mediante un organizador grafico describir los pasos necesarios para desarrollar del diagrama de flujo propuesto.


TA9: Semana 3	Abstraer los procedimientos básicos del problema propuesto.	Mediante un documento digital demostrar el funcionamiento de un pseudocódigo.
Crear un pseudocódigo funcional mediante el simulador Pseint.	Diseñar un pseudocódigo del caso real propuesto	

Fuente: Espinosa (2022)

Una vez establecidos los contenidos de la asignatura Lógica y Programación, se considera la aplicación de los componentes del modelo instruccional 4C/ID en cada momento de las sesiones de clase. Luego se definen las metodologías de enseñanza que adoptará el docente, así como las estrategias y recursos digitales que se utilizarán a lo largo de esta asignatura. Para facilitar la comprensión de estos aspectos de índole curricular, se presenta la planificación de las actividades y contenidos a tratar en cada semana, como se muestra en las Tablas 50, 51 y 52.

**Tabla 17**

*Planificación Semana 1*


 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>						
<b>Semana:</b>	1	<b>Contenido:</b>	Algoritmos Informáticos			
<b>Objetivos de aprendizaje:</b> Comprender los pasos secuenciales de un algoritmo con el fin de comprender cada secuencia lógica para interpretarlo en una acción.						
Estrategia Pedagógica	Componentes 4C/ID			Recurso Digital	Metodología Aplicada	Evaluación
	Componente teórico	Actividades Prácticas	Experiencia concreta del componente pedagógico			
<u>Pre-instruccional:</u> Conocimientos previos	Tareas de Aprendizaje	Diseñar tareas de aprendizaje	Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Presentación interactiva	Aula Inversa	Diagnostica
Organizadores previos	Información de Apoyo	Diseñar información de apoyo	Revisión de un video que permita conocer al estudiante como establecer el orden de un algoritmo	Mapa Mental	Aula Inversa	Formativa
<u>Co-instruccional</u> Construcción colaborativa	Tareas de Aprendizaje	Secuenciar tareas	Establecer las características y componentes de un algoritmo y cada una de sus fases.	Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa

Mapas y redes conceptuales	Información de procedimientos	Determinar objetivos de desempeño	Comprender que un algoritmo es una serie de pasos ordenados o instrucciones que permiten solucionar problemas sencillos o complejos.	Sesión Sincrónica Docente - Video	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Organizadores gráficos	Información de procedimientos	Analizar reglas cognitivas	Reconocer cada una de las etapas y fases de un algoritmo informático y su forma de relación frente a situación reales del ser humano.	Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos.  Sesión Sincrónica Docente - Documento PDF.	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Situaciones reales.	Práctica por parte las tareas.	Diseñar tareas prácticas.	Abstraer los procedimientos básicos de la situación real.		ABP – Trabajo colaborativo.	Formativa
Promoción de enlaces	Práctica por parte las tareas.	Diseñar tareas prácticas.	Diseñar un diagrama de pasos secuenciales del caso real propuesto.	Diagramas de flujo y procesos interactivos.	ABP – Trabajo colaborativo.	Formativa

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 18**

Planificación semana 2


 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>						
<b>Semana:</b>	2	<b>Contenido:</b>	Diseño de Flujogramas			
<b>Objetivos de aprendizaje:</b> Crear un algoritmo informático a través de Diagramas de Flujo de Datos para su implementación en código fuente o pseudocódigo.						
Estrategia Pedagógica	Componentes 4C/ID			Recurso Digital	Metodología Aplicada	Evaluación
	Componente teórico	Actividades Prácticas	Experiencia concreta del componente pedagógico			
<u>Pre-instruccional:</u> Conocimientos previos	Tareas de Aprendizaje	Diseñar tareas de aprendizaje	Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Presentación Interactiva	Aula Inversa	Diagnostica
Organizadores previos	Información de Apoyo	Diseñar información de apoyo	Revisión de un video que permita conocer al estudiante como establecer el orden de los procesos de un diagrama de flujo	Mapa Mental	Aula Inversa	Formativa
<u>Co-instruccional</u> Construcción colaborativa	Tareas de Aprendizaje	Secuenciar tareas	Establecer cada uno de los componentes básicos sobre los grafos utilizados en los flujogramas	Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa

Mapas y redes conceptuales	Información de procedimientos	Determinar objetivos de desempeño	Comprender como un flujograma permite solucionar problemas sencillos o complejos.	Sesión Sincrónica Docente - Mapa Mental interactivo	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Organizadores gráficos	Información de procedimientos	Analizar reglas cognitivas	Reconocer cada una de las etapas y fases de un flujograma informático y su forma de relación frente a situación reales del ser humano.	Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos  Sesión Sincrónica Docente - Mapa Mental interactivo	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Situaciones reales	Práctica por parte las tareas	Diseñar tareas prácticas	Abstraer los procedimientos básicos de la situación real.	Uso de simuladores informáticos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Promoción de enlaces	Práctica por parte las tareas	Diseñar tareas prácticas	Diseñar un diagrama de flujo de acuerdo a un caso real propuesto	Diagramas de flujo y procesos interactivos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 19**

Planificación semana 3

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>						
<b>Semana:</b>	3	<b>Contenido:</b>	Desarrollo de Seudocódigos			
<b>Objetivos de aprendizaje:</b> Diseñar un programa informático para validar la interpretación del diagrama de flujo mediante la ejecución del programa.						
Estrategia Pedagógica	Componentes 4C/ID			Recurso Digital	Metodología Aplicada	Evaluación
	Componente teórico	Actividades Prácticas	Experiencia concreta del componente pedagógico			
<u>Pre-instruccional:</u> Conocimientos previos	Tareas de Aprendizaje	Diseñar tareas de aprendizaje	Imaginar una actividad que realizaron antes de ingresar a la sesión de clases.	Presentación interactiva	Aula Inversa	Diagnostica
Organizadores previos	Información de Apoyo	Diseñar información de apoyo	Revisión de un video que permita conocer al estudiante como escribir un pseudocódigo.	Mapa mental	Aula Inversa	Formativa
<u>Co-instruccional</u> Construcción colaborativa	Tareas de Aprendizaje	Secuenciar tareas	Establecer el paso a paso de escritura de un programa fuente	Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Mapas y redes conceptuales	Información de procedimientos	Determinar objetivos de desempeño	Comprender como cada una de las instrucciones de un programa fuente permite solucionar	Sesión Sincrónica Docente -	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa

Organizadores gráficos	Información de procedimientos	Analizar reglas cognitivas	problemas sencillos o complejos.  Reconocer cada una de las sentencias se relacionan frente a situación reales del ser humano.	Mapa Mental interactivo  Sesión Sincrónica Docente - Salas reducidas grupos  Sesión Sincrónica Docente - Mapa Mental interactivo	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Situaciones reales	Práctica por parte las tareas	Diseñar tareas prácticas	Abstraer los procedimientos básicos de la situación real.	Uso de simuladores informáticos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa
Promoción de enlaces	Práctica por parte las tareas	Diseñar tareas prácticas	Diseñar un pseudocódigo de acuerdo a un caso real propuesto	Diagramas de flujo y procesos interactivos	ABP – Trabajo colaborativo	Formativa

Fuente: Espinosa (2022)

## 5.8. Evaluación de la propuesta


En vista que el modelo instruccional 4C/ID no posee una fase de evaluación, se adoptó el procedimiento evaluativo del modelo instruccional ADDIE. En tal sentido, se toma en consideración las validaciones de carácter formativa y sumativa para la presente propuesta.

### 5.8.1. Evaluación Formativa

Para desarrollar la evaluación formativa, se plantea la utilización de instrumentos como listas de cotejo y rubricas, cuyos modelos se presentan a continuación:

**Tabla 20**


*Lista de cotejo de autoevaluación*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>		
Instrucción: Marque con una x de acuerdo a cada los indicadores propuestos, de acuerdo a su participación en el trabajo colaborativo y aprendizaje autónomo. Su autoevaluación debe ser consciente y de acuerdo con sus aportes e intervenciones en cada sesión de clases.		
INDICADORES	CUMPLE	NO CUMPLE
Participo con entusiasmo en la actividad.		
Trabajo de manera colaborativa.		
Muestro interés en la actividad realizada.		
Aporto ideas creativas a la solución del problema.		
Comprendo el tema expuesto y la toma de decisiones acertadas.		

Fuente: Adaptado de Villacrés (2021).

En el siguiente modelo de lista de cotejo, existen indicadores que no se aplican según el nivel de complejidad de las tareas de aprendizaje propuestas.


**Tabla 21***Lista de cotejo de actividades prácticas.*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
<p>Indicaciones:  Aspectos a considerar según el desempeño del estudiante durante la ejecución de las actividades prácticas propuestas por el docente.  Marque con una “X” en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:</p>			
INDICADORES	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Identifica el problema propuesto.			
Analiza gráficamente el problema			
Localiza las variables entradas, proceso y salida.			
Desarrolla un algoritmo.			
Crea un diagrama de flujo.			
Aplica las reglas de estructuración de Algoritmos.			
Aplica las reglas para crear diagramas de flujo.			
Crea el pseudocódigo respectivo de acuerdo al diagrama de flujo.			
Resuelve el cuestionario de evaluación propuesto			
Hace la prueba de escritorio del algoritmo propuesto			

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 22**


*Rúbrica de proyectos individuales*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>				
<p>Indicaciones:                      Aspectos a considerar según el desempeño del estudiante después del desarrollo de los proyectos individuales propuestos por el docente.                      La valoración de la escala se aplicará atendiendo los siguientes indicadores:  <b>Excelente:</b> 2 puntos, <b>Bueno:</b> 1.5 puntos, <b>Mejorable:</b> 1.0 punto, <b>Deficiente:</b> 0.50 puntos</p>				
INDICADORES	EXCELENTE	BUENO	MEJORABLE	DEFICIENTE
Funcionamiento del algoritmo - pseudocódigo.	Que compile y al ejecutar tenga un funcionamiento del 90%	Que compile a pesar de los errores ejecute entre el 70 y 89%	Que con compile a pesar de los errores ejecute entre el 50 y 69%	Que compile o que al ejecutar realice menos del 49% de lo solicitado
Estrategias de programación por módulos	Emplea estrategias de abstracción sobre el 90%	Emplea estrategias de abstracción entre el 70 y 89%	Emplea estrategias de abstracción entre el 50 y 69%	Emplea estrategias de abstracción menos del 49%
Optimización del algoritmo - pseudocódigo	El 90% del código es claro y eficiente	el 70 y 89% del código es claro y eficiente	el 50 y 69% del código es claro y eficiente	El código no es claro y eficiente
Documentación del programa	El 90% del código contiene comentarios importantes y entendibles	El 70 y 89% del código contiene comentarios importantes y entendibles	El 50 y 69% del código contiene comentarios importantes y entendibles	El código no contiene comentarios importantes y entendibles
Declaración de variables, métodos y procedimientos importantes.	El 90% de las variables, métodos y procedimientos se declaran de manera correcta	El 70 y 89% de las variables, métodos y procedimientos se declaran de manera correcta	El 50 y 69% de las variables, métodos y procedimientos se declaran de manera correcta	Menos del 49 % de las variables, métodos y procedimientos se declaran de manera correcta

Fuente: Espinosa (2022)

**Tabla 23.**

*Rubrica de realización de proyectos en pares*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
Indicaciones: Aspectos a considerar según el desempeño del equipo colaborativo de trabajo durante la realización de proyectos en pares propuestos por el docente. Marque con una “X” en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:			
INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
Demuestra organización y trabajo colaborativo.			
Utiliza la herramienta tecnológica solicitada para desarrollar el trabajo			
Demuestra autonomía en la recolección de información			
Desarrolla su creatividad, originalidad, investigación y aporte personal en la actividad.			
Ejecuta con responsabilidad y puntualidad la presentación.			


Fuente: Adaptado de Villacrés (2021)

### 5.8.2. Evaluación Sumativa

En atención a la evaluación sumativa, se presentan tres (3) modelos de instrumentos bajo la escala de Likert con el propósito de desarrollar la validación general, metodológica y técnica de las actividades, recursos y demás componentes del EVA estructurados con las estrategias pedagógicas digitales propuestas. Para realizar este proceso, se adoptan los indicadores propuestos por González Yrigay (2011), Gutiérrez, Munévar, Solar, Mendieta, Ruales, Bautista, Cadena, & Otálora (2015) y Panta (2021).

**Tabla 24**


*Validación general*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
<p>Indicaciones:                      El objetivo de este formulario es validar los contenidos generales del diseño instruccional que forman parte de la propuesta presentada a la Institución.                      Marque con una “X” en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:</p>			
INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
Evidencia los elementos y recursos propuestos en el desarrollo de las actividades del aula.			
Se realiza un diagnóstico inicial para identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes.			
Propone actividades de exploración o activación de preconceptos.			
Las actividades propuestas son pertinentes, acordes con el nivel competencias al cual se orienta la experiencia de aprendizaje.			
El contenido está dividido en unidades y/o secciones adecuadas de información.			
Los enlaces a otros materiales están debidamente relacionados.			

Fuente: Adaptado de González Yrigay (2011) y Gutiérrez et al. (2015).

**Tabla 25**


Validación metodológica

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
Indicaciones: El objetivo de este formulario es validar los contenidos metodológicos del diseño instruccional que forman parte de la propuesta presentada a la Institución. Marque con una “X” en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:			
INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
La metodología planteada favorece el aprendizaje autónomo y colaborativo.			
Emplea diversos recursos didácticos que integren TIC (redes semánticas, juegos de rol, webquest, breakout rooms, etc) para favorecer aprendizajes significativos			
Plantea actividades orientadas a la resolución de problemas y al desarrollo de la creatividad.			
Las estrategias instruccionales utilizadas son las más apropiadas al contenido			
Las evaluaciones planteadas se corresponden con el contenido y exigencias del curso			
El tiempo requerido para completar las actividades y evaluaciones es apropiado			
Las tareas que se les pide realizar al usuario están planteadas de manera clara y precisa			

Fuente: Adaptado de González Yrigay (2011) y Gutiérrez et al. (2015).).

**Tabla 26**

Validación técnica

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
<p>Indicaciones:  El objetivo de este formulario es validar los aspectos técnicos del diseño instruccional que forman parte de la propuesta presentada a la Institución.  Marque con una “X” en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:</p>			
INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
La integración de herramientas TIC en la experiencia, constituye una mediación efectiva para alcanzar aprendizajes			
El diseño e interfaz del aula favorecen la motivación y el interés del estudiante frente a los contenidos propuestos			
El diseño e interfaz del aula favorecen la motivación y el interés del estudiante frente a los contenidos propuestos			
Existe un buen uso variado de recursos del EVA que favorezcan la comunicación y desempeño de los miembros del grupo.			

Fuente: Adaptado de Gutiérrez et al. (2015)

**Tabla 27***Validación del curso*

 <b>Instituto Tecnológico Superior Compu Sur</b> <b>Carrera: Desarrollo de Software</b> <b>Asignatura: Lógica y Programación</b>			
<p>Indicaciones:          El presente formulario tiene el objetivo de conocer su experiencia en el aula virtual de aprendizaje y si sus contenidos ayudaron a cumplir los objetivos de aprendizaje          Marque con una "X" en la escala atendiendo a los siguientes indicadores:</p>			
INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
Considera que las actividades disponibles en el Aula Virtual son una ayuda al momento de aprender			
Considera que la funcionalidad del Aula Virtual es clara y precisa			
Considera que las tareas realizadas propuestas en el aula han sido sencillas de completar			
Cómo considera que la navegabilidad del Aula Virtual fue intuitiva y fácil de realizar			
Ha logrado identificar correctamente los elementos presentes en el sitio (actividades)			
Ha aumentado mi interés en la integración de las TIC, después de este curso.			
Considera que el docente cuenta con un dominio de los profesores sobre los temas técnicos.			
La accesibilidad de los profesores (disponibilidad, tiempo que tardaban en responder las consultas, calidad del feedback) fue de gran ayuda.			
Considera que su tutor le brindó "sensación de cercanía y capacidad motivadora" durante el desarrollo del curso			

Fuente: Adaptado de Panta (2021)

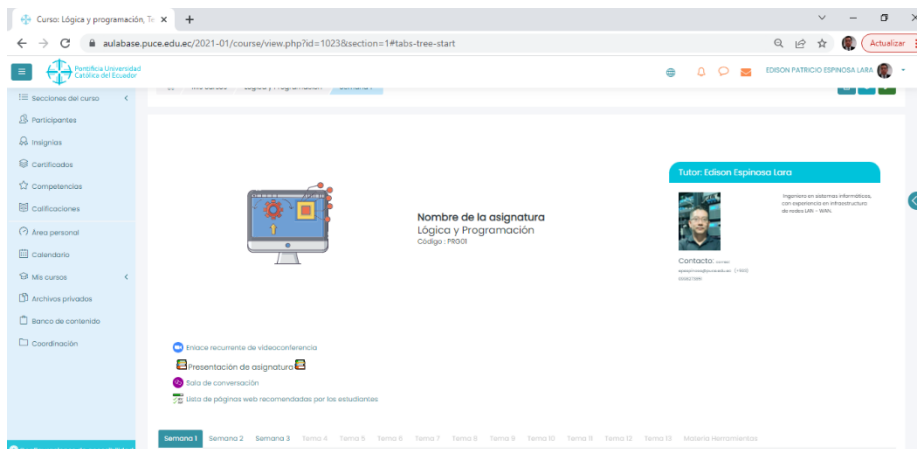
## 5.9. Funcionamiento

Para demostrar la estructuración de las estrategias pedagógicas digitales, se presenta un prototipo de Entorno Virtual de Aprendizaje que fue creado a través de las aulas base facilitadas por la PUCE. El enlace de acceso es: <https://aulabase.puce.edu.ec/2021-01/course/view.php?id=1023>. A continuación, se muestran un conjunto de imágenes que evidencian el diseño realizado dentro de la plataforma Moodle de las aulas base PUCE. Es oportuno señalar que se elaboraron tres (3) módulos o semanas relacionadas con los contenidos y actividades de la asignatura Lógica y Programación. En el bloque inicial del prototipo de EVA se muestra una pantalla general que destaca el nombre de la asignatura antes citada, el docente o facilitador designado, así como la estructura de contenidos y actividades organizados según las cuatro (4) etapas del modelo instruccional 4C/ID.

En el Gráfico 35, se puede apreciar el espacio para las videoconferencias, las cuales tendrán los enlaces de acceso que permitan llevar a cabo las actividades sincrónicas con los estudiantes; una guía de la asignatura, que contiene información breve sobre los aspectos más relevantes desde el punto de vista curricular; una sala de conversación, que sirve como canal asincrónico para enviar mensajes que pueden ser respondidos por el docente y otros estudiantes con la finalidad de responder a inquietudes o dudas sobre los contenidos y actividades programadas; y una lista de enlaces web proporcionada por los estudiantes para facilitar la generación de redes de aprendizaje y grupos para el trabajo colaborativo.

### Gráfico 35

#### *Pantalla Principal del EVA*

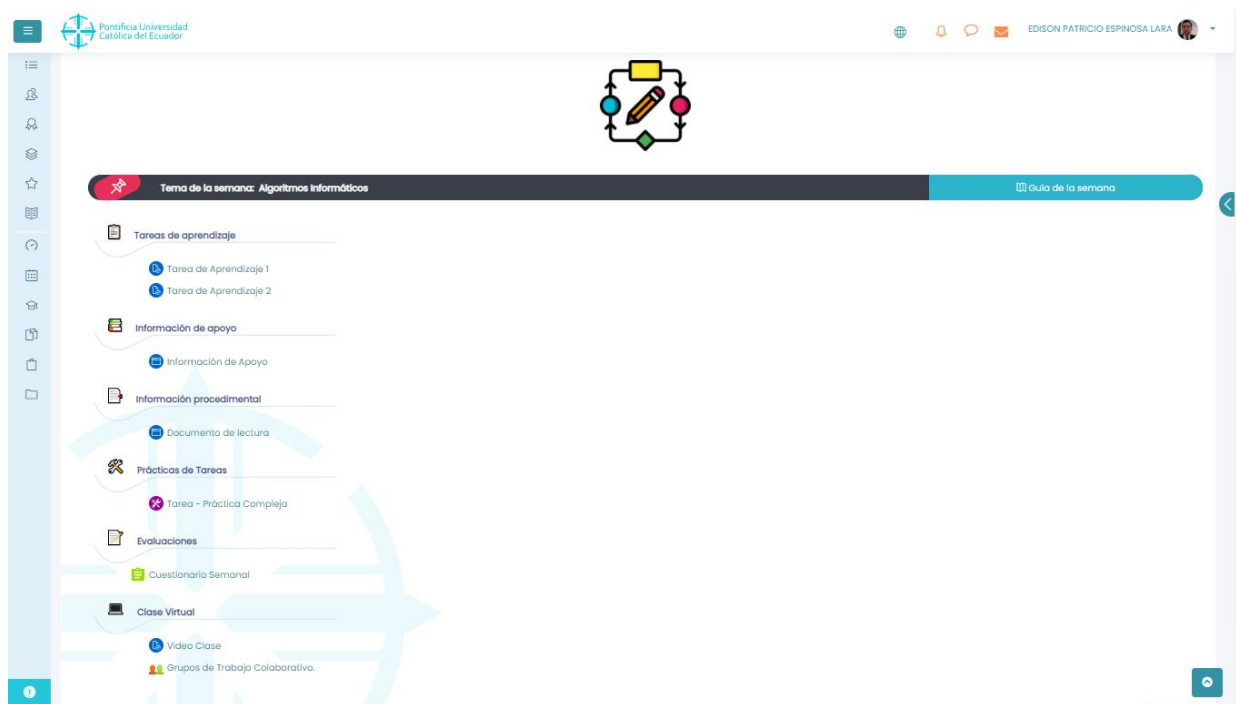


Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

En el Gráfico 36 se puede apreciar la estructura de la interfaz del EVA de la asignatura Lógica y Programación, considerando los componentes del modelo instruccional 4C/ID: Tareas de Aprendizaje, Información de Apoyo, Información Procedimental y Prácticas de Tareas. Cabe destacar que dentro de este prototipo de EVA se aplicó la fase de evaluación del modelo instruccional ADDIE. Este espacio educativo virtual cuenta con una actividad para llevar a cabo las reuniones sincrónicas en grupos reducidos y la elección de equipos para trabajos colaborativos con el propósito de desarrollar las tareas propuestas por el docente.

### Gráfico 36

*Vista de la interfaz organizada bajo el modelo instruccional 4C/ID*

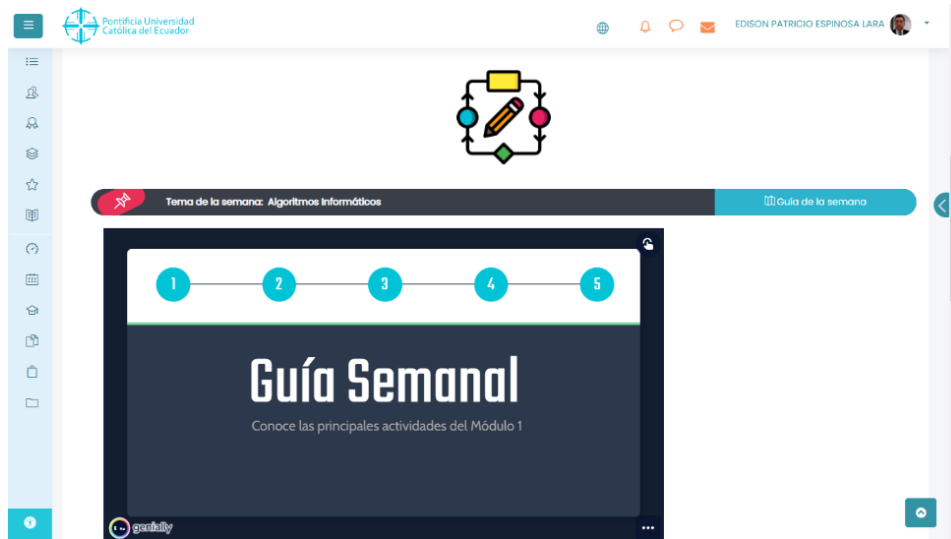


Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

En esta interfaz se elaboró una guía para que cada estudiante conozca los contenidos y actividades programadas del EVA, como puede apreciarse en el Gráfico 37.

## Gráfico 37

### Guía semanal

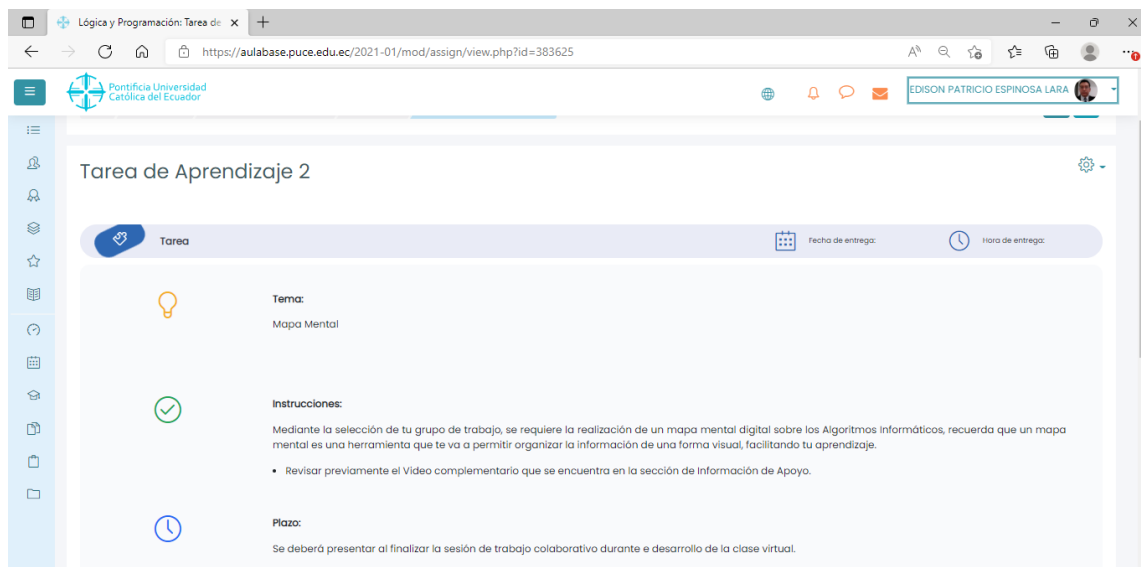


Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

Por último, se muestran en los Gráficos 38, 39, 40 y 41, los recursos y actividades creados dentro del EVA para la asignatura Lógica y Programación, siguiendo la estructura del modelo instruccional 4C/ID.

## Gráfico 38

### Tareas de Aprendizaje



Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

## Gráfico 39

### Información de apoyo

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Información de Apoyo' page. The page title is 'Información de Apoyo' and it features a green banner with the text 'Video complementario de apoyo'. Below the banner, there is an illustration of a woman in a business suit pointing to a screen. To the right of the illustration, the text reads: 'Mediante el siguiente video, vas a conocer las características importantes y cada una de las fases de un algoritmo informático. Revisa el siguiente video:'. Below this text is a button labeled 'Introducción a los algoritmos'. At the bottom of the page, there are two buttons: 'Actividad previa' with a dropdown menu showing 'Tarea de Aprendizaje 2' and 'Ir a...', and 'Siguiete actividad' with a dropdown menu showing 'Documento de lectura'. The browser's address bar shows the URL 'https://aulabase.puce.edu.ec/2021-01/mod/page/view.php?id=384671'. The system tray at the bottom shows the date '07/04/2022' and time '09:07'.

Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

## Gráfico 40

### Información procedimental

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Documento de lectura' page. The page title is 'Documento de lectura' and it features a blue banner with the text 'Recurso PDF'. Below the banner, there is an illustration of a man in a suit pointing to a screen with a bar chart and a pie chart. To the right of the illustration, the text reads: 'Introducción: En la presente lectura llegarás a conocer más en detalle sobre cada una de las fases de la resolución de problemas, de manera que te va a permitir una fácil comprensión de los procedimientos para la elaboración de algoritmos informáticos. Referencias: • Aguilar, J. L. (2022). Fundamentos De Programación (4.a ed.). MCGRAW HILL EDUCATION (pp. 47- 53)'. Below this text is a blue button labeled 'Visualizar y descargar el documento'. The browser's address bar shows the URL 'https://aulabase.puce.edu.ec/2021-01/mod/page/view.php?id=384738'. The system tray at the bottom shows the date '07/04/2022' and time '09:09'.

Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

# Gráfico 41

## Prácticas de tareas

**Tarea - Práctica Compleja**  
Fase de configuración

Fase de configuración	Fase de envío	Fase de evaluación	Fase de notificación de evaluaciones	Cerrado
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Definir la descripción del tema</li><li>✓ Definir los contenidos de la práctica</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li><li>✓ Preparar envíos de preguntas</li><li>✓ Definir la configuración de la práctica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Agregar envíos</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Calcular calificaciones de envíos</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li><li>✓ Definir los recursos de aprendizaje</li></ul>	

**Descripción:**

**Practica - Tarea Compleja**

**Tema:**  
Se propone realizar un algoritmo para la solución del problema Torres de Hanoi.

**Instrucciones:**  
Se debe realizar un organizador gráfico que indique los pasos secuenciales para elaborar un algoritmo basado en el juego de la Torre de Hanoi (ver figura).  
El objetivo es pasar todos los discos de la varilla A a la varilla B.  
«¡Suma fácil, verdad! No es tan sencilla, porque tienes que obedecer estas reglas:  
Puedes mover solamente un disco a la vez.  
Ningún disco puede estar encima de un disco más pequeño.  
Por ejemplo, si el disco 3 está en una varilla, entonces todos los discos debajo del disco 3 deben tener números mayores que 3.»

Fuente: Plataforma de Aulas Base de la PUCE, 2022

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los objetivos y los hallazgos obtenidos de la aplicación de los cuestionarios a los docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur en el período académico enero – abril de 2022, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

### Conclusiones

En atención al diagnóstico sobre las estrategias pedagógicas desarrolladas por los docentes en la asignatura Lógica y Programación, se evidencia la correcta aplicación de las estrategias pedagógicas en los tres (3) momentos de una sesión de clase (antes, durante y después). En cada encuentro desarrollaron acciones para fortalecer los conocimientos adquiridos por los estudiantes y fomentar su aplicabilidad en situaciones reales, a partir de dos (2) aspectos fundamentales: las metodologías de enseñanza a utilizar y la adopción de un modelo instruccional que propicie el logro de los aprendizajes en situaciones complejas. Es por ello que, con base en el Modelo Instruccional 4C/ID y su relación con la asignatura al enfatizarse el desarrollo de tareas sencillas a complejas con el apoyo de información procedimental y de apoyo, los docentes proporcionaron información necesaria para configurar los objetivos, indicadores de evaluación, entre otros elementos componentes, no solo para fortalecer la estructura curricular de la asignatura de Lógica y Programación, sino también a los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la FTT.

En relación a la descripción de los procesos de aprendizaje desarrollados por los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación, se evidencia la adquisición de diversas habilidades relacionadas con los pensamientos matemático y lógico computacional mediante las actividades asignadas por sus docentes. Es necesario acotar que tales competencias fueron logradas a través del uso del internet, repositorios digitales y recursos multimedia, sobre todo en actividades de evaluación, redes y comunidades de aprendizaje organizadas en esta asignatura y en otros espacios académicos. De igual manera, es oportuno señalar que los estudiantes han adquirido y aplicado sus conocimientos asociados a contextos reales, bien sea en actividades individuales y colaborativas, de manera que cada uno de estos procesos se relacionen con el enfoque del desarrollo de nuevas habilidades que propone el Modelo Instruccional 4C/ID.

En cuanto a la configuración de las estrategias pedagógicas digitales para la formación

técnica tecnológica de los estudiantes de la asignatura Lógica y Programación, se realizó con base en los momentos de cada sesión de clases y el tipo de actividad a realizar. Estos aspectos permitieron adaptar los componentes del EVA a los propósitos curriculares de esta asignatura y vincularlos con la metodología de Aula Inversa o *Flipped Classroom*. La participación activa de los estudiantes es clave para la adquisición de habilidades asociadas al pensamiento matemático y lógico computacional, todo ellas logradas a través de las actividades programadas en la asignatura Lógica y Programación, al uso de recursos multimedia y de herramientas web. Estos elementos fueron estructurados considerando los enfoques constructivistas y conectivista, en vista que ambos representan el marco teórico referencial que justifica el uso de redes de aprendizaje, la resolución de problemas, entre otras actividades relativas a la Formación Técnica y Tecnológica.

La información aportada por los estudiantes y docentes del Instituto Tecnológico Superior Compu Sur permitió crear no solo las estrategias pedagógicas digitales sino también un prototipo de EVA que muestra una interfaz fundamentada en el modelo instruccional 4C/ID y ajustada a los propósitos curriculares para la Formación Técnica y Tecnológica. En los resultados obtenidos, se hizo énfasis en el desarrollo de actividades que fomentaran el aprendizaje basado en problemas y vincular los conocimientos adquiridos con el contexto laboral. Por tanto, las estrategias pedagógicas digitales fueron estructuradas según diversos niveles de complejidad (básico, medio y avanzado) que fueron enunciados para el desarrollo de cada tarea de aprendizaje.

Las respuestas brindadas por los estudiantes y docentes en este trabajo de titulación pueden servir de insumos para llevar a cabo otras investigaciones orientadas a la aplicación de la Metodología de Aula Inversa en la formación de oficios de carácter técnico, la creación y utilización de recursos multimedia que medien no solo el abordaje de contenidos especializados sino también sean parte de los productos académicos que elaboren los estudiantes como forma de demostrar sus conocimientos teóricos.

## **Recomendaciones**

Sobre la base de los planteamientos esbozados en párrafos anteriores se plantean las siguientes recomendaciones:

Se considera importante la realización de diagnósticos periódicos sobre la aplicación de las estrategias instruccionales en las sesiones de clase de asignaturas de carácter técnico. Para ello, es

necesario disponer de recursos y herramientas que puedan utilizarse en varias plataformas LMS.

Se recomienda generar actividades no solo para propiciar la participación activa, sino también para motivar y estimular la creación de productos relevantes con los conocimientos adquiridos y la generación de ideas que contribuyan en el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo social de las personas. Aunado a estos propósitos, es primordial promover en este tipo de cursos en línea la autorregulación, el trabajo colaborativo y la participación en redes de aprendizaje a fin de propiciar experiencias significativas e innovadoras.

También se recomienda evaluar periódicamente los cursos o asignaturas en línea creadas bajo el modelo instruccional 4C/ID, sobre todo por el carácter complejo del tipo de formación que se pretende llevar a cabo. Un aspecto importante de estas propuestas educativas que serán administradas bajo la modalidad virtual es la producción de conocimientos relevantes con las necesidades sociales y el contexto laboral donde los estudiantes aplicarán lo aprendido. En tal sentido, realizar las validaciones generales, metodológicas y técnicas permitirían actualizar los componentes de los entornos virtuales de aprendizaje y adaptarlos a los fines antes descritos.

Se ha mencionado en párrafos anteriores que la implementación de estas estrategias pedagógicas digitales se orienta a la Formación Técnica y Tecnológica. En caso de ser implementadas en otras unidades curriculares y niveles educativos, se recomienda primeramente realizar un estudio diagnóstico sobre las necesidades institucionales y las competencias tecnológicas de los docentes y estudiantes, de manera que se realice un análisis de necesidades que plantee la necesidad de crear asignaturas enfocadas en el pensamiento complejo y la resolución de problemas en contextos reales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 6ta. Edición. Editorial Episteme.
- Arias González, J. (2021). *Guía para elaborar la operacionalización de variables*. Espacio I+D: Innovación más Desarrollo, 10(28), 42-56. <https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/274/839>
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). *Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias*. Formación universitaria, 9(3), 31-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Balestrini, M. (2002). *Como se elabora un proyecto de investigación*. 6ta Edición. Editorial BL Consultores Asociados.
- Berná Martínez, J., Gil Martínez-Abarca, J., Lorenzo Fonseca, I., Gil Méndez, D., Escobar Esteban, M., Marco Such, M., Candela Romero, G., Sáez Fernández, M., Villagrá Arnedo, C., & Molina Carmona, R. (2019). *Aplicación para TIC para la gestión del aprendizaje basado en proyectos para el Grado de Ingeniería Multimedia*. Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Instituto de Ciencias de la Educación. <http://hdl.handle.net/10045/99388>
- Calderón Solís, P., & Loja Tacuri, H. (2021). *El Aprendizaje Basado en Proyectos desde la perspectiva docente*. Mamakuna, (17), 49 - 56. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/517>
- Cepeda, H., Correa, K., Lozano, E., & Urquizo, D. (2018). *Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación*. Revista de Entrenamiento, 4(1), 01-12. <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/enrevista/article/view/2312>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020, agosto). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45904/S2000510\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45904/S2000510_es.pdf)
- Consejo de Educación Superior. Reglamento de Régimen Académico, Registro Oficial Edición Especial 854, 51, 25 de enero de 2017, 1-51. <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Enero/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Consejo de Educación Superior. Reglamento de Régimen Académico, Registro Oficial 473, 23 de abril de 2019, [https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3\\_Reformas/r.r.academico.pdf](https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3_Reformas/r.r.academico.pdf)

- Escobar Gutiérrez, M. (2018). *Los organizadores gráficos. Una estrategia didáctica para mejorar la comprensión lectora*. [Tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia]. [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1099/CAA-Spa-2018-Los organizadores gr%Elficos una estrategia did%Elctica para mejorar la compren si%F3n Trabajo.pdf;jsessionid=5CEB21863DDDB481E3BB1FA567D77639?sequence=1](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1099/CAA-Spa-2018-Los%20organizadores%20gr%C3%A1ficos%20una%20estrategia%20did%C3%A1ctica%20para%20mejorar%20la%20comprensi%C3%B3n%20Trabajo.pdf;jsessionid=5CEB21863DDDB481E3BB1FA567D77639?sequence=1)
- Fonseca Barrera, C., Niño Vega, J., & Fernández Morales, F. (2020). *Desarrollo de competencias digitales en programación de aplicaciones móviles en estudiantes de noveno grado a través de tres estrategias pedagógicas*. *Revista Boletín Redipe*, 9(4), 179-191. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/958>
- Gutiérrez, B., Munévar, P., Solar, S., Mendieta, C., Ruales, C., Bautista, D., Cadena, L., & Otálora, N. (2015, 21 abril). *Orientaciones Pedagógicas, Tecnológicas y Metodológicas para el Diseño de Cursos Virtuales*. <http://repositoral.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/4114>.
- Gutiérrez, B., & Munévar, P. (2014, 17 agosto). *Elementos categoriales y orientaciones pedagógicas, tecnológicas y metodológicas para el diseño de cursos / Ingenium Revista de la facultad de ingeniería*. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/1363>
- González Yrigay, K. (2011). *Material educativo de apoyo para la selección de la prueba estadística apropiada para trabajos de investigación*. [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes]. <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/33459.pdf>
- Hernández, R. Fernández, C., y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (4ta ed.). McGraw-Hill.
- Horna, A. (2015). *Los 7 pasos para elaborar una Tesis*. Editorial Macro.
- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación Comprensión holística de la metodología y la investigación*. (7ª ed.). Ediciones Quirón. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Iglesias, A., & Bordignon, F. (2019). *Estrategias para desarrollar el pensamiento computacional*. Universidad Pedagógica Nacional. <http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/images/recursos/Coleccion-Actividades-Desconectadas-presentacin-v1.pdf>

- Jiménez Cruz, J. (2019) *Aprendizaje por proyectos apoyado por el diseño instruccional 4C/ID y el diseño ágil scrum en un curso de sistemas embebidos biomédicos*. Pistas Educativas, 41(133), 70-86. <http://www.itc.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/2087>
- Lecaros, C. & Balarezo, W. (2020). *Propuesta de estrategias didácticas: trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, para la enseñanza y evaluación por competencias en los laboratorios de ciencias y tecnología de materiales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. [Tesis de Maestría, Universidad Andrés Bello]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2229955>
- Machuca Vivar, S. A., Sampedro Guamán, C. R., Palma Rivera, D. P., & Cañizares Galarza, F.P. (2021). *Desarrollo de la lógica de programación en estudiantes de sistemas de Uniandes Santo Domingo*. *Conrado*, 17(79), 214-224. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000200214&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000200214&lng=es&tlng=es)
- Martín, L. (2016). *El trabajo colaborativo e individual para fomentar la participación del alumno en el aula de comunicación y atención al cliente de grado superior de administración*. [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3976>
- Martínez Martínez, L. (2019). *Propuesta de integración de realidad virtual y 4C/ID en la construcción de aprendizajes en la UEMSTIS*. [Tesis de Maestría, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco]. <http://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/3088>
- Miniguano, L. (2018). *Los MOOC para la generación de competencias básicas en la formación técnica y tecnológica superior*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28256>
- Molina Izurieta, R., Padilla Gómez, R., & Leyva Vázquez, M. (2019). *Estudio y propuesta metodológica, para la enseñanza-aprendizaje de la programación informática en la educación superior*. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (8), 1-23. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v30i1.1294>
- Morales Salas, R. (2019). *Aprendizaje móvil electrónico: estrategia didáctica dinamizadora*. En D. Montes Ponce y M. Pereida Alfaro (coord.), *Estrategias Didácticas Digitales*. 13-33. United Academic Journals. [https://www.researchgate.net/publication/339032415\\_Estrategias\\_Didacticas\\_Digitales](https://www.researchgate.net/publication/339032415_Estrategias_Didacticas_Digitales)

- Muñoz Paredes, J. (2021). *Lineamientos para el desarrollo del pensamiento computacional en la asignatura proyectos escolares dirigido a estudiantes de básica media y superior*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19064>
- Navarro, G. & Ledesma, D. (2020). *Plataforma para la digitalización de la formación-técnico profesional: un proyecto de innovación a escala nacional*. 8vo Congreso Internacional de Innovación Educativa, (4), 1173 – 1178. <https://1drv.ms/b/s!AkNhQsFywziagR9PHgFL466mRgN2>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2019, mayo). *Educación y formación técnica y profesional*. [https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_informe\\_pdfs/siteal\\_educacion\\_y\\_formacion\\_tecnica\\_profesional\\_20190607.pdf](https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_y_formacion_tecnica_profesional_20190607.pdf).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021, agosto). *Presentación del Plan de Educación y Formación Técnico Profesional (EFTP) en Ecuador*. <https://es.unesco.org/news/presentacion-del-plan-de-educacion-y-formacion-tecnico-profesional-eftp-en-ecuador>.
- Panta, G. (2021, 4 septiembre). *Percepción del estudiante de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Nacional de Piura sobre la educación a distancia en época de pandemia -2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2857>
- Parreño, C. (2019). *El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll*. Revista Andina de Educación, 2(1), 25-28. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/659/635>
- Piaget, J. (1994). *Seis estudios de psicología*. Labor.
- Prieto, A., Barbarroja, E., Lara-Aguilera, I., Díaz-Martín, D., Pérez-Gómez, A., Monserrat, J., Corell-Almuzara, A. & Álvarez de Mon, M. (2019). *Aula invertida en enseñanzas sanitarias. Recomendaciones para su puesta en práctica*. FEM. Revista de la Fundación Educación Médica, 22(6), 253-262. <https://scielo.isciii.es/pdf/fem/v22n6/2014-9832-fem-22-6-253.pdf>

- Reglamento 2018, de 7 de febrero, para Carreras y Programas Académicos en Modalidades en Línea, a Distancia y Semipresencial o de Convergencia de Medio. Boletín, 324, de 20 de junio de 2018. <https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/REGLAMENTO%20PARA%20CARRERAS%20Y%20PROGRAMAS%20ACAD%20MICOS%20EN%20MODALIDADES%20EN%20L%20DNEA,%20A%20DISTANCIA%20Y%20SEMIPRESENCIAL%20DE%20CONVERGENCIA.pdf>
- Sánchez, G. (2019). *Integración de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros*. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Israel]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2311/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-043.pdf>
- Solórzano, F. & García, F. (2016). *Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad*. Revista Cubana de Educación Superior, 35(3), 98-112. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142016000300008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000300008&lng=es&tlng=es).
- Tolozano Benites, S., Lara Díaz, L., & Illescas Prieto, S. (2016). *Actitudes y aptitudes del tutor para enfrentar el desafío de la formación en la modalidad dual*. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 81-91. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100013&lng=es&tlng=es)
- Tomaselli, A. (2018). *La educación técnica en el Ecuador: el perfil de sus usuarios y sus efectos en la inclusión laboral y productiva*. Organización de las Naciones Unidas. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43219/1/S1701267\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43219/1/S1701267_es.pdf)
- Ulloa, C., Sepúlveda, A., & Oyarzo, E. (2020, 13 diciembre). *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje en estado de confinamiento por virus COVID-19*. 8vo Congreso Internacional de Innovación Educativa, 1066 – 1071. <https://1drv.ms/b/s!AkNhQsFywziagR9PHgFL466mRgN2>
- Universidad Internacional de Andalucía. (2021, septiembre 29). *Dienlínea UNIA: guía para una docencia innovadora en red*. <https://dspace.unia.es/handle/10334/5981>
- Valencia, M., Orona, L., Romo, S. & Lozoya, R. (2020, 13 diciembre). *Diseño de robots móviles: aprendizaje basado en retos a través de la colaboración virtual multidisciplinaria*. 8vo Congreso Internacional de Innovación Educativa, 515 – 519. <https://1drv.ms/b/s!AkNhQsFywziagR9PHgFL466mRgN2>

- Van Merriënboer, J. (2019). *El modelo de diseño instruccional de cuatro componentes: Una descripción general de sus principios de diseño principales*. [https://4cid.org/wp-content/uploads/2021/04/vanmerrienboer\\_4cid\\_el\\_modelo\\_de\\_los\\_cuatro\\_componentes\\_de\\_diseño\\_instruccional.pdf](https://4cid.org/wp-content/uploads/2021/04/vanmerrienboer_4cid_el_modelo_de_los_cuatro_componentes_de_diseño_instruccional.pdf)
- Vargas-Murillo, G. (2020). *Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje*. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es).
- Vera, J., Gellibert Merchán, S., & Zapata Mora, S. (2021). *Las TIC en la educación superior durante la pandemia de la COVID-19*. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19). <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.405>.
- Vigotsky, J. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.
- Villacrés Guerra, M. (2021). *Enseñanza en la asignatura de computación: Una propuesta didáctica desde el enfoque de aprendizaje basado en proyectos*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19087>
- Zambrano Ramírez, J. (2016). *Aprendizaje complejo en la educación superior ecuatoriana*. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(21), 158-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6018806>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Encuesta dirigida a docentes

### Encuesta dirigida a los docentes de la carrera de Desarrollo de sistemas del Instituto Tecnológico Compu Sur.

Estimado docente:

El presente cuestionario forma parte de una investigación, que tiene como propósito recabar información necesaria para el diseño de estrategias pedagógicas digitales en la formación técnica superior fundamentado en el modelo instruccional 4C/ID.

La información que suministre será absolutamente confidencial, pues será utilizada con fines estrictamente académicos.

Muchas gracias por su colaboración.

Ingeniero Edison Espinosa  
Investigador

---

\*Obligatorio

1. Correo \*

---

*Salta a la pregunta 2* Salta a la pregunta 2

Diagnóstico  
inicial

La presente sección tiene como objetivo principal realizar un levantamiento de información que permita analizar cual es la situación actual en cuanto a las estrategias pedagógicas utilizadas por el docente en el aula de clases.

2. Pregunta 1. ¿Antes de iniciar la clase, presenta los recursos necesarios para abordar cada tema? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

3. Pregunta 2. ¿Al momento de iniciar la clase, señala las actividades que realizarán los estudiantes con relación a un determinado tema? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

4. Pregunta 3. ¿Antes de iniciar la clase, propone actividades de revisión de conocimientos? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

5. Pregunta 4. ¿En el desarrollo de las clases, utiliza organizadores gráficos como un recurso digital? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

6. Pregunta 5. ¿Durante el desarrollo de las clases, utiliza los mapas conceptuales como recursos digitales? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

7. Pregunta 6. ¿Al desarrollarse las clases, utiliza recursos digitales para facilitar el trabajo colaborativo? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

8. Pregunta 7. ¿Al concluir una clase, crea algoritmos informáticos para facilitar el aprendizaje sobre la promoción de enlaces? \*

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Rara vez
- Nunca

9. Pregunta 8. ¿Después de una clase, crea algoritmos informáticos relacionados con situaciones reales? \*

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Rara vez
- Nunca

10. Pregunta 9. ¿Presenta proyectos que permiten desarrollar la creatividad en los estudiantes? \*

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Rara vez
- Nunca

11. Pregunta 10. ¿Plantea proyectos relevantes con los intereses académicos de los estudiantes? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

12. Pregunta 11. ¿Presenta proyectos que generan la participación activa de los estudiantes en las clases? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

13. Pregunta 12. ¿Presenta recursos multimedia que faciliten la participación activa de los estudiantes en las clases? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

Propuesta  
de  
estrategias  
pedagógicas  
digitales

El presente bloque de preguntas esta relacionado con la configuración de estrategias pedagógicas, recursos y actividades en el aula de clases, con el fin de desarrollar competencias profesionales de acuerdo a casos prácticos del contexto laboral fundamentados en el modelo instruccional 4C/ID

14. Pregunta 13. ¿Qué enfoque considera esencial para fundamentar el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo de Software? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aula inversa
- Autorregulación
- Aprendizaje ubicuo

15. Pregunta 14. De los siguientes objetivos, ¿Cuáles considera primordiales en el diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo de Software? Seleccione como máximo cuatro (4) objetivos. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Desarrollar algoritmos orientados al diseño de software basados en situaciones reales.
- Diseñar diagramas gráficos para formular procedimientos automatizados para la organización de la información.
- Manejar los diferentes tipos de variables con la finalidad de desarrollar programas básicos eficientes y compactos.
- Explicar los conceptos de lógica matemática y de programación con el fin de realizar estructuras de los algoritmos para la solución de problemas.
- Construir programas computacionales de acuerdo a la sintaxis y estructuras encontradas en los diferentes lenguajes de programación.
- Crear interfaces de usuarios a través de la utilización de diferentes recursos digitales.

16. Pregunta 15. De las siguientes estrategias ¿Cuál es la más útil para propiciar el desarrollo de tareas relacionadas con la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo del Software? Seleccione como máximo cuatro (4) estrategias. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Lecturas previas de manuales digitales sobre la sintaxis de programación.
- Aplicación de cuestionarios interactivos relacionados con los conocimientos previos de la asignatura.
- Asignación de trabajos individuales para el diseño de algoritmos.
- Asignación de trabajos colaborativos para la creación de pseudocódigos mediante simuladores.
- Elaboración de videos tutoriales referidos a la sintaxis de programación.
- Creación de cuestionarios interactivos asociados a informaciones aplicables en situaciones reales.
- Uso de blog de errores (Bug) de programación para la resolución de problemas.
- Talleres de investigación para elaborar infografías sobre las fases de la metodología de programación.

17. Pregunta 16. De los siguientes recursos ¿Cuál es la más apropiado para proporcionar los contenidos que formarán parte de la información de apoyo en la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo del Software? Seleccione como máximo, tres (3) recursos. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Organizadores gráficos
- Presentaciones interactivas
- Tableros visuales
- Documentos digitales
- Repositorios digitales

18. Pregunta 17. De los siguientes recursos ¿Cuál es el más adecuado para proporcionar los contenidos que formarán parte de la información procedimental para la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo del Software? Seleccione como máximo, tres (3) recursos. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Organizadores gráficos
- Presentaciones interactivas
- Tableros visuales
- Documentos digitales
- Repositorios digitales
- Simuladores.

19. Pregunta 18. De las siguientes tareas rutinarias de aprendizaje ¿Cuál es la más adecuada para demostrar las habilidades adquiridas en las tareas de aprendizaje en la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo del Software? Seleccione como máximo, tres (3) tareas de aprendizaje. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Elaboración de Tableros visuales
- Elaboración de informes utilizando los repositorios digitales
- Creación de Presentaciones interactivas sobre los procedimientos vinculados a la asignatura.
- Uso de Simuladores relacionados con procedimientos de la asignatura.
- Elaboración de diagramas conceptuales de procedimientos basados en situaciones reales.

20. Pregunta 19. De los siguientes instrumentos de evaluación ¿Cuáles son los apropiados para validar el diseño de estrategias pedagógicas digitales para la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo de Software? Seleccione como máximo, tres (3) instrumentos de evaluación. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Rúbrica de Actividades prácticas
- Rúbrica de Cuestionarios escritos
- Lista de cotejo para Autoevaluación
- Lista de cotejo para Coevaluación
- Rúbrica de realización de proyectos individuales
- Rúbrica de realización de proyectos en pares.

21. Pregunta 20. De los siguientes indicadores de evaluación, ¿Cuáles considera importantes para la evaluación de la propuesta de diseño de estrategias pedagógicas digitales dirigidas a los estudiantes de la asignatura de Lógica y programación de la carrera Desarrollo de Software? Seleccione como máximo, cuatro (4) indicadores de evaluación. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Realiza diagnósticos iniciales para identificar el nivel de conocimientos previos antes del inicio de la asignatura.
- Desarrolla proyectos innovadores en función de la solución de problemas o situaciones reales propuestas.
- Realiza tareas de aprendizaje considerando diversos niveles de complejidad
- Analiza la información procedimental para la aplicación de procesos automatizados.
- Desarrolla algoritmos automatizados mediante la información de apoyo facilitada por el docente.

## Anexo 2

### Encuesta dirigida a estudiantes

---

#### Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Desarrollo de sistemas del Instituto Tecnológico Compu Sur.

Estimado estudiante:

El presente cuestionario forma parte de una investigación, que tiene como propósito recabar información necesaria para el diseño de estrategias pedagógicas digitales en la formación técnica superior fundamentado en el modelo instruccional 4C/ID.

La información que suministre será absolutamente confidencial, pues será utilizada con fines estrictamente académicos.

Muchas gracias por su colaboración.

Ingeniero Edison Espinosa  
Investigador

---

\*Obligatorio

1. Correo \*

---

2. Pregunta 1. ¿Relacionas los conocimientos aprendidos con tus experiencias previas?

\*

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Rara vez
- Nunca

3. Pregunta 2. ¿En el desarrollo de cada actividad, logras aprender de forma individual? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

4. Pregunta 3. ¿Utilizas recursos multimedia para aprender los contenidos de la asignatura Lógica y programación? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

5. Pregunta 4. ¿En cada actividad asignada por el docente, logras aprender nuevos conocimientos trabajando de manera colaborativa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

6. Pregunta 5. ¿En cada actividad desarrollas habilidades relacionadas con el pensamiento matemático? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

7. Pregunta 6. ¿Al realizar una determinada actividad, desarrollas habilidades relacionadas con el pensamiento lógico computacional? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

8. Pregunta 7. ¿En cada clase, amplías tus conocimientos sobre los temas tratados en la asignatura Lógica y programación? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

9. Pregunta 8. ¿En cada clase, abstraes información de situaciones reales mediante el uso de herramientas web? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

10. Pregunta 9. ¿En las actividades asignadas por el docente, obtienes nuevas habilidades mediante el uso de recursos multimedia? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

11. Pregunta 10. ¿Desarrollas nuevas habilidades al momento de participar en actividades interactivas? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

12. Pregunta 11. ¿Participas en redes de aprendizaje colaborativo utilizando los repositorios digitales? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

13. Pregunta 12. ¿A través del internet, participas en nuevas redes de aprendizaje? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

14. Pregunta 13. ¿Con el uso del internet, adquieres habilidades para divulgar informaciones en diferentes comunidades de aprendizaje? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi siempre  
 Algunas veces  
 Rara vez  
 Nunca

# Anexo 3

## Malla Curricular



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR COMPU SUR  
MALLA CURRICULAR - TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

UNIDADES DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR	CAMPOS DE FORMACIÓN	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	PERÍODO I		PERÍODO II		PERÍODO III		PERÍODO IV		MATERIALES DE REFERENCIA	HORAS ACADÉMICAS POR UNIDADES ORGANIZACIÓN CURRICULAR
			MATERIA	HORAS	MATERIA	HORAS	MATERIA	HORAS	MATERIA	HORAS		
BÁSICA	Fundamentos Técnicos	Componente de docencia		30		30		30		30		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación	RELACIONES HUMANAS Y ÉTICA PROFESIONAL	23	FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD	0	0	0	0	0	0	
		Componente de aprendizaje autónomo		23		23		23		23		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>76</b>		<b>54</b>		<b>54</b>		<b>54</b>		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>76</b>		<b>54</b>		<b>54</b>		<b>54</b>		128
	Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		30		30		30		30		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación	MATEMÁTICA I	30	MATEMÁTICA II	12	MATEMÁTICA III	30	MATEMÁTICA IV	30		
		Componente de aprendizaje autónomo		30		30		30		30		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>120</b>		<b>60</b>		<b>120</b>		<b>120</b>		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>120</b>		<b>60</b>		<b>120</b>		<b>120</b>		382
	Integración de saberes, contextos y cultura	Componente de docencia		0		30		0		0		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	0		22		0		0		
		Componente de aprendizaje autónomo		0		22		0		0		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>76</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>76</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		75
Comunicación y lenguaje	Componente de docencia		30		0		0		0			
	Componente de prácticas de aplicación y experimentación	REALIDAD NACIONAL - DEBERES Y DERECHOS CIUDADANOS	22		0		0		0			
	Componente de aprendizaje autónomo		22		0		0		0			
	<b>Total Asignatura</b>		<b>76</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>			
	<b>Total Asignatura</b>		<b>76</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		75	
PROFESIONAL	Fundamentos Técnicos	Componente de docencia		0		0		0		30		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación		0		0		0		22	CAIDAD DE SOFTWARE	0
		Componente de aprendizaje autónomo		0		0		0		22		22
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>76</b>		<b>22</b>
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>76</b>		<b>22</b>
	Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		128		0		0		0		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación	SISTEMAS OPERATIVOS	30	REDES DE COMPUTADORAS I	0	REDES DE COMPUTADORAS II	0	SEGURIDAD INFORMATICA	30	GESTION DE PROYECTOS E INNOVACION TECNOLOGICA	0
		Componente de aprendizaje autónomo		89		90		80		25		85
		<b>Total Asignatura</b>		<b>335</b>		<b>180</b>		<b>180</b>		<b>76</b>		<b>305</b>
		<b>Total Asignatura</b>		<b>335</b>		<b>180</b>		<b>180</b>		<b>76</b>		<b>305</b>
	Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		0		30		0		0		
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación	ELECTRÓNICA Y SISTEMAS DIGITALES	0		30		0		0	SOPORTE TÉCNICO	0
		Componente de aprendizaje autónomo		0		30		0		0		30
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>90</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>30</b>
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>90</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>30</b>
Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		128		180		180		180			
	Componente de prácticas de aplicación y experimentación	LÓGICA Y PROGRAMACION	30	PROGRAMACION I	75	PROGRAMACION II	75	PROGRAMACION WEB	15	PROGRAMACION PARA MOVILES	0	
	Componente de aprendizaje autónomo		98		75		75		75		75	
	<b>Total Asignatura</b>		<b>350</b>		<b>330</b>		<b>330</b>		<b>390</b>		<b>175</b>	
	<b>Total Asignatura</b>		<b>350</b>		<b>330</b>		<b>330</b>		<b>390</b>		<b>175</b>	
Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		0		0		40		30			
	Componente de prácticas de aplicación y experimentación		0		0		0		30			
	Componente de aprendizaje autónomo		0		0		30		30			
	<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>70</b>		<b>90</b>		<b>0</b>	
	<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>70</b>		<b>90</b>		<b>0</b>	

TITULACIÓN	Fundamentos Técnicos	Componente de docencia		0		0		0		30	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	0	
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación		0		0		0		0		0	
		Componente de aprendizaje autónomo		0		0		0		0		25	
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>55</b>	
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>55</b>	
Adaptación e Innovación Tecnológica	Componente de docencia		0		0		40		30				
		Componente de prácticas de aplicación y experimentación		0		0		15	INGENIERIA DE SOFTWARE	60	GESTION DE SOFTWARE	30	
		Componente de aprendizaje autónomo		0		0		30		60		60	
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>75</b>		<b>150</b>		<b>150</b>	
		<b>Total Asignatura</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>75</b>		<b>150</b>		<b>150</b>	
TOTAL HORAS CARRERA	TOTAL COMPONENTE DOCENTES		860		860		860		860			1.800	
	TOTAL COMPONENTE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES		260		260		260		260			707	
	TOTAL COMPONENTE TRABAJO AUTÓNOMO		270		270		270		270			1.353	
	TOTAL PRÁCTICAS PROFESIONALES	Articuladas a Sistemas Operativos, Realidad Nacional - Deberes y Derechos Ciudadanos (Servicio a la comunidad)	60	Articuladas a REDES DE COMPUTADORAS I Y MATEMÁTICAS II Y FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD (Servicio a la comunidad)	180	Articuladas a PROCESOS DE RESOLUCIÓN, BASE DE DATOS I, ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS, REDES DE COMPUTADORAS I (Institucional, empresarial)	150	Articuladas a PROGRAMACION WEB, BASE DE DATOS I (Institucional, empresarial)	90				400
	TRABAJO DE TITULACIÓN											240	
TOTAL PERIODO ACADÉMICO		960		960		960		960		640	4.500		
TOTAL DE HORAS ESTRUCTURA CURRICULAR											4.500		

### Idioma Extranjero

Según el artículo 11 del RIA, se deberá garantizar un nivel de suficiencia en un idioma extranjero, por lo cual el estudiante deberá contar con una suficiencia certificada en un nivel B1 según el Marco Común Europeo, debiendo presentar el correspondiente certificado para su proceso de titulación, conjuntamente con el certificado de Garantía de Idioma Extranjero, para lo cual se trabajará con 4 niveles de formación no curriculares.

IDIOMA  
EXTRANJERO 1

IDIOMA  
EXTRANJERO 2

IDIOMA  
EXTRANJERO 3

IDIOMA  
EXTRANJERO 4