

DEL AULA TRADICIONAL A LA ERA DIGITAL

UN MODELO INSTRUCCIONAL
CON LA PLATAFORMA Q10



Edith Miriam Coronado Pérez de Almidón, Carlos Alcides
Almidón Ortiz, Janeth Bertha Mariño Arroyo, Miriam Viviana
Ñañez Silva, Paula Milagros Chiok Pérez

Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

Editor



Edith Miriam Coronado Pérez de Almidón

 <https://orcid.org/0009-0000-2370-5773>
edithcoronadoperez@gmail.com

Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica – Perú

Carlos Alcides Almidón Ortiz

 <https://orcid.org/0000-0003-1055-9724>
calmidon@undc.edu.pe

Universidad Nacional de Cañete, Lima – Perú

Janeth Bertha Mariño Arroyo

 <https://orcid.org/0000-0001-7753-384X>
janethmarinoa@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja, Huancavelica – Perú

Miriam Viviana Ñañez Silva

 <https://orcid.org/0000-0001-8929-2916>
mnanez@undc.edu.pe

Universidad Nacional de Cañete, Lima – Perú

Paula Milagros Chiok Pérez

 <https://orcid.org/0000-0001-7108-1432>
pchiok@undc.edu.pe

Universidad Nacional de Cañete, Lima – Perú

RESEÑA

Este libro constituye una valiosa contribución al campo de la educación superior y, en particular, a la enseñanza universitaria en áreas de ingeniería y telecomunicaciones. A través de un enfoque riguroso y sistemático, se presenta el diseño, implementación y evaluación de un modelo instruccional basado en la metodología ADDIE, integrado a la plataforma académica Q10, con el objetivo de mejorar los procesos de aprendizaje en la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I* de la Universidad Nacional de Huancavelica.

La obra se estructura en cuatro capítulos que permiten al lector transitar de lo general a lo particular. En el **Capítulo I**, se abordan los fundamentos teóricos del diseño instruccional y de las plataformas virtuales, analizando antecedentes internacionales, nacionales y locales, así como los principales enfoques pedagógicos contemporáneos que orientan la educación digital. En el **Capítulo II**, se profundiza en el aprendizaje universitario aplicado al campo de las comunicaciones, explorando sus dimensiones autónoma, colaborativa y significativa, además de estrategias específicas para la enseñanza en ingeniería de telecomunicaciones.

El **Capítulo III** presenta el caso de estudio central del libro: la aplicación del modelo instruccional con Q10 en la enseñanza de *Infraestructura de Comunicaciones I*. Allí se describen la metodología de investigación, la implementación del modelo, los resultados obtenidos y el análisis detallado de la influencia del diseño instruccional en el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes. Finalmente, en el **Capítulo IV**, se desarrollan las conclusiones, recomendaciones y reflexiones finales, que ofrecen orientaciones tanto para docentes como para gestores académicos que deseen replicar o adaptar la experiencia en otros contextos.

El aporte principal de este libro radica en demostrar que las plataformas tecnológicas, cuando se articulan con un diseño pedagógico sólido, tienen el potencial de transformar la enseñanza universitaria, incluso en escenarios de limitaciones estructurales como los que enfrentan muchas instituciones de regiones andinas y rurales. La

investigación evidencia mejoras significativas en la participación estudiantil, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias clave, validando así la pertinencia del modelo instruccional propuesto.

En suma, esta obra se dirige a investigadores, docentes universitarios, estudiantes de posgrado en educación y gestores institucionales interesados en la innovación pedagógica y el uso de tecnologías aplicadas a la enseñanza superior. Su lectura no solo proporciona un marco conceptual y metodológico sólido, sino también un ejemplo práctico de cómo la integración entre pedagogía y tecnología puede contribuir a una educación más inclusiva, efectiva y pertinente frente a los retos de la sociedad del conocimiento.

ÍNDICE

RESEÑA	3
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I.....	10
Referentes teóricos sobre el diseño instruccional.....	11
Antecedentes internacionales, nacionales y locales	12
Antecedentes internacionales	12
Antecedentes nacionales.....	13
Antecedentes locales.....	14
Enfoques pedagógicos contemporáneos en educación digital	16
Constructivismo y socioconstructivismo mediado por TIC	17
Conectivismo y ecologías de aprendizaje en red.....	18
Aprendizaje situado y comunidades de práctica.....	18
Diseño centrado en competencias y alineamiento constructivo	19
Integración pedagógica de la tecnología: TPACK y SAMR.....	20
Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA/UDL) y accesibilidad	21
Metodologías activas: ABP, ABR/Proyectos, aula invertida, microaprendizaje e híbridos	22
Evaluación auténtica, para y como aprendizaje.....	23
CSCL (aprendizaje colaborativo apoyado por computadora)	24
Gamificación y aprendizaje basado en juegos.....	24
Personalización y aprendizaje adaptativo	25
Analítica de aprendizaje y toma de decisiones	26
Modalidades de entrega: síncrona, asíncrona, bimodal e infraestructura consciente	26
Recursos educativos abiertos (REA/OER) y prácticas abiertas	27
Bienestar digital, ética y privacidad	28
Aterrizar en “Infraestructura de Comunicaciones I” con Q10 (ejemplo de aplicación)	28
Experiencias innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje	29
Gamificación y ludificación del aprendizaje	30
Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV).....	36
Aprendizaje móvil y microaprendizaje.....	39
Analítica de aprendizaje y sistemas de alerta temprana	41
Aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías	44
Modelos híbridos e híbridos flexibles (HyFlex).....	47
Prácticas abiertas y recursos educativos abiertos (REA).....	51
Nociones básicas del modelo instruccional	54
Definiciones y enfoques del diseño instruccional	56
Principales modelos: ADDIE, ASSURE y otros marcos de referencia	59

Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)	63
La plataforma académica Q10 como entorno de enseñanza-aprendizaje	66
CAPÍTULO II	71
Referentes teóricos sobre el aprendizaje universitario.....	72
Antecedentes en ingeniería y formación en comunicaciones.....	73
Perspectivas nacionales e internacionales sobre competencias digitales	77
Estudios recientes sobre aprendizaje autónomo y colaborativo	82
Avances internacionales en el aprendizaje autónomo	84
Avances internacionales en el aprendizaje colaborativo	84
Perspectivas latinoamericanas y nacionales	85
Beneficios e implicaciones pedagógicas	86
Limitaciones y desafíos	86
Nociones básicas del aprendizaje en comunicaciones.....	87
Definiciones del aprendizaje en educación superior	88
Dimensiones del aprendizaje: autónomo, colaborativo y significativo.....	90
Estrategias de aprendizaje aplicadas a ingeniería de telecomunicaciones	92
Retos y oportunidades en el aprendizaje de Infraestructura de Comunicaciones I.	98
CAPÍTULO III	105
Metodología de investigación	106
Tipo, nivel, método y diseño de investigación.....	107
Población, muestra y técnicas de muestreo	109
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	109
Procesamiento y análisis de la información	110
Resultados y análisis	110
Presentación e interpretación de datos	111
Presentación de los resultados de la Variable Modelo instruccional usando plataforma Académica Q10.	111
Presentación de los resultados de la Variable Aprendizaje de la asignatura de infraestructura de comunicaciones I.....	115
Dimensión 1: Aprendizaje autónomo	115
Dimensión 2: Aprendizaje Colaborativo	132
Discusión de resultados	140
Prueba de hipótesis.....	143
CONCLUSIONES.....	160
RECOMENDACIONES.....	165
BIBLIOGRAFÍA	168

INTRODUCCIÓN

El año 2020 quedará inscrito en la memoria colectiva como un punto de quiebre en la historia de la humanidad. La aparición y rápida propagación del virus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad COVID-19, obligó a replantear de manera radical las dinámicas sociales, económicas y educativas en todo el mundo. Lo que inicialmente se presentó como un brote localizado en Wuhan, China, se convirtió en cuestión de semanas en una pandemia global que paralizó actividades cotidianas y obligó a los Estados a decretar medidas de emergencia sanitaria sin precedentes. En el Perú, la llegada del primer caso activó de inmediato un conjunto de disposiciones orientadas a preservar la vida de los ciudadanos: aislamiento social, cuarentena obligatoria y restricción del contacto físico en todos los ámbitos, incluida la educación.

La educación peruana se vio forzada a migrar hacia una modalidad no presencial de forma abrupta. En el caso de los niveles inicial, primaria y secundaria, el Ministerio de Educación implementó el programa “Aprendo en Casa”, transmitido a través de radio, televisión y plataformas digitales de libre acceso. Sin embargo, en el nivel universitario y técnico, la transición dependió en gran medida de la capacidad de cada institución para adaptar sus procesos a entornos virtuales. Esta adaptación, más que una simple migración tecnológica, implicó un verdadero reto pedagógico: transformar modelos de enseñanza diseñados para la presencialidad en experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales, en un contexto de urgencia y limitaciones.

En ese escenario, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) adquirieron un rol central como vehículos del conocimiento. Plataformas virtuales, sistemas de videoconferencia, repositorios digitales y aplicaciones interactivas se convirtieron en herramientas indispensables para asegurar la continuidad del proceso educativo. No obstante, la pandemia también expuso con crudeza las desigualdades existentes en el acceso y la gestión de estas tecnologías. En regiones rurales y altoandinas, donde la cobertura de internet es limitada y los recursos digitales son escasos, la enseñanza remota encontró obstáculos significativos: dificultades de conectividad, ausencia de dispositivos adecuados y, en muchos casos, desconocimiento de las herramientas disponibles tanto por parte de los docentes como de los estudiantes.

La Universidad Nacional de Huancavelica, enclavada en una de las regiones más pobres y con menor índice de conectividad del país, no fue ajena a esta realidad. Frente a la emergencia, la institución aprobó el uso de plataformas académicas como Moodle, Classroom y Q10, complementadas por programas de videoconferencia como Google Meet. Estas herramientas buscaban ofrecer un soporte mínimo para la gestión de los cursos y la interacción en línea entre docentes y estudiantes. Sin embargo, en la práctica se observaron limitaciones importantes. Muchos docentes, acostumbrados a un modelo de enseñanza presencial, trasladaron sus prácticas sin realizar un rediseño pedagógico, limitándose a replicar conferencias magistrales en videollamadas o a subir archivos PDF en las aulas virtuales. Esta estrategia, aunque comprensible en la urgencia, resultó insuficiente para garantizar aprendizajes significativos.

La problemática se evidenció en varios aspectos. Por un lado, la interacción docente-estudiante se redujo drásticamente: las cámaras y micrófonos permanecían apagados, dificultando la verificación de la asistencia real, la participación activa o la atención durante las clases. Por otro lado, las evaluaciones continuaron aplicándose bajo los mismos criterios que en la presencialidad, mediante exámenes escritos colgados en plataformas, sin considerar que los estudiantes podían intercambiar respuestas en redes sociales u otros canales digitales. Como resultado, los indicadores de aprobación no necesariamente reflejaban el logro de competencias, sino más bien una adaptación superficial al nuevo contexto.

A ello se sumó la precariedad tecnológica de la región. Muchos estudiantes accedían a sus clases desde teléfonos celulares con conexiones inestables, en zonas rurales con mínima cobertura. Otros compartían dispositivos con sus familias o debían desplazarse largas distancias para acceder a internet. Estos factores limitaron no solo la participación, sino también la calidad del proceso formativo. La propia oficina de gestión de TIC de la universidad informó que los entornos virtuales de aprendizaje implementados se encontraban en un nivel básico, sin funcionalidades avanzadas de monitoreo, gestión docente ni integración entre actividades síncronas y asíncronas.

En este escenario complejo surge la necesidad de diseñar modelos instruccionales adaptados específicamente a la educación no presencial, que permitan superar las limitaciones del traslado mecánico de la enseñanza presencial al entorno virtual. La

investigación que sustenta este libro se propone justamente responder a esa necesidad: elaborar un modelo instruccional basado en el enfoque ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) y aplicarlo mediante la plataforma académica Q10 en el curso de Infraestructura de Comunicaciones I, correspondiente al quinto semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Electrónica y de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

La relevancia de esta propuesta radica en que, más allá de la coyuntura de la pandemia, la educación superior enfrenta el desafío permanente de integrar las TIC en la formación profesional de manera estratégica y no improvisada. Diseñar un modelo instruccional sólido significa asegurar que los estudiantes no solo accedan a información, sino que desarrollen competencias, aprendizajes autónomos y colaborativos, y habilidades para enfrentar un mundo laboral cada vez más digitalizado.

Este libro se organiza en cuatro grandes capítulos. El primero aborda los referentes teóricos y conceptuales sobre el diseño instruccional, los modelos pedagógicos más relevantes y las plataformas académicas digitales, con especial énfasis en Q10 como herramienta emergente en el ámbito universitario. El segundo capítulo profundiza en el aprendizaje universitario en la asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I, examinando sus fundamentos, dimensiones y estrategias, así como los retos que plantea su enseñanza en entornos virtuales. El tercer capítulo desarrolla el caso de estudio, describiendo la metodología empleada y analizando los resultados obtenidos tras la implementación del modelo instruccional en un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional de Huancavelica. Finalmente, el cuarto capítulo expone las conclusiones y reflexiones finales, destacando la importancia de integrar teoría y práctica en la innovación educativa y señalando líneas de investigación y aplicación futuras.

En síntesis, la presente obra busca constituirse en un aporte significativo al debate sobre la educación universitaria en entornos digitales. No se trata únicamente de responder a una situación de emergencia, sino de sentar bases sólidas para repensar los modelos de enseñanza y aprendizaje en un mundo donde la virtualidad y la tecnología han dejado de ser opciones complementarias para convertirse en dimensiones estructurales de la formación académica.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL MODELO INSTRUCCIONAL Y PLATAFORMAS ACADÉMICAS

El acto educativo, lejos de ser una práctica improvisada, requiere de planificación, organización y evaluación sistemática. En un mundo donde la educación superior enfrenta constantes desafíos derivados de la globalización, el avance tecnológico y las demandas del mercado laboral, se vuelve imprescindible analizar los fundamentos teóricos que sostienen el diseño de propuestas pedagógicas innovadoras. El **modelo instruccional** y las **plataformas académicas virtuales** constituyen hoy pilares fundamentales en la transformación de la enseñanza universitaria, especialmente en escenarios donde la virtualidad dejó de ser una alternativa para convertirse en una necesidad.

Este capítulo se centra en examinar los antecedentes y conceptos clave que permiten comprender la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje estructuradas en entornos digitales. Se parte de una revisión de investigaciones internacionales, nacionales y locales que demuestran cómo modelos como ADDIE y plataformas como Moodle, Edmodo o Q10 han incidido en la mejora del rendimiento académico, el aprendizaje significativo y la reducción de la deserción estudiantil. Estas evidencias permiten visibilizar tanto los aportes como las limitaciones de la integración tecnológica en la educación superior.

Asimismo, se abordan las principales definiciones y enfoques del **diseño instruccional** y de los **modelos instruccionales**, analizando el papel del modelo ADDIE como marco de referencia clásico y sus aportes a la planificación educativa. También se exploran los **Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)** como espacios dinámicos donde convergen estudiantes, docentes, contenidos y medios tecnológicos, y se destaca el papel particular de la **plataforma Q10**, cuyo carácter integral combina gestión académica y administrativa en un mismo ento

De esta manera, el capítulo busca ofrecer una base sólida para comprender que la incorporación de plataformas no garantiza por sí sola la calidad educativa. Por el contrario, su eficacia depende del **diseño pedagógico que las sustenta**, de la claridad de los objetivos, de la coherencia de las actividades, de la pertinencia de los recursos y de la calidad de la evaluación. Solo bajo estas condiciones las plataformas pueden convertirse en verdaderos escenarios de innovación educativa.

Referentes teóricos sobre el diseño instruccional

El **diseño instruccional** constituye la columna vertebral de cualquier propuesta educativa que aspire a generar aprendizajes significativos y sostenibles en el tiempo. Lejos de ser un conjunto de técnicas aisladas, se trata de un proceso sistemático que articula objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, recursos y formas de evaluación en una secuencia coherente. En el contexto actual, caracterizado por la expansión de la educación virtual y el uso creciente de plataformas académicas, comprender los fundamentos teóricos del diseño instruccional resulta indispensable para garantizar la pertinencia y efectividad de las experiencias formativas.

La revisión de antecedentes permite evidenciar que los modelos instruccionales, como ADDIE, ASSURE u otros enfoques, no solo ofrecen marcos de planificación, sino que además orientan a los docentes en la creación de ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante, con énfasis en la autonomía, la colaboración y la evaluación auténtica. Asimismo, la literatura señala que un diseño instruccional adecuado no se limita a la transmisión de información, sino que busca **mediar la construcción de significados**, facilitando que los estudiantes desarrollen competencias transferibles y aplicables a distintos contextos.

En este apartado se analizan las principales definiciones y enfoques del diseño instruccional, destacando su evolución conceptual, las aportaciones de diferentes autores y su relevancia en la educación universitaria contemporánea. Estos referentes no solo aportan claridad terminológica, sino que también constituyen el fundamento sobre el cual se construye el modelo aplicado en este libro.

Antecedentes internacionales, nacionales y locales

Antecedentes internacionales

Los estudios internacionales han marcado un punto de referencia para comprender la importancia de integrar los modelos instruccionales y las plataformas digitales en los procesos formativos. Estas investigaciones revelan cómo, en distintos países y contextos, el uso planificado de entornos virtuales puede transformar la manera en que los estudiantes construyen conocimiento y los docentes organizan sus prácticas pedagógicas.

Vecchio (2019), en su tesis de maestría titulada *“Implementación de diseño instruccional ADDIE para el desarrollo de un ambiente virtual de enseñanza”*, ofrece orientaciones concretas para la comunidad educativa, consolidándolas en una guía de trabajo que articula los aspectos instruccionales requeridos para agilizar el diseño y desarrollo de cursos virtuales. La pregunta de investigación planteada fue clara: *¿De qué manera la implementación de un diseño instruccional sustentado en el modelo ADDIE coadyuva con el aprendizaje del diseño de páginas web de la Facultad de Ingeniería de Sistemas en una institución de educación superior de Colombia?* Para responderla, Vecchio recurrió al enfoque de estudio de caso bajo la propuesta de Stake (2007), lo que le permitió analizar en profundidad una experiencia concreta con tres docentes y treinta estudiantes. Entre sus hallazgos más relevantes se encontró que los estudiantes reconocieron con claridad los contenidos y competencias a desarrollar, mientras que los docentes destacaron la importancia de planear y diseñar unidades didácticas como base para alcanzar los objetivos educativos. Este trabajo confirma que el diseño instruccional no es un simple formalismo, sino un **factor determinante del éxito pedagógico**.

Por su parte, Maldonado (2018), en la tesis *“Uso de la plataforma virtual Moodle y su influencia en el aprendizaje significativo en el área de tecnología e informática”*, aplicó un diseño cuasi-experimental en una muestra de 38 estudiantes de grado octavo. La metodología consistió en pruebas de entrada y salida, lo que permitió contrastar de manera objetiva el efecto del uso de Moodle en el aprendizaje. Los resultados fueron contundentes: el uso de la plataforma no solo incrementó el rendimiento académico, sino que también fortaleció las dimensiones de aprendizaje autónomo y colaborativo. Antes de la implementación, la mayoría de los estudiantes se encontraba en etapas iniciales o en proceso, pero después del uso de la plataforma, un 91% alcanzó el nivel esperado. Esto

demuestra que la tecnología, cuando está alineada a un modelo pedagógico planificado, **potencia la construcción de aprendizajes significativos y duraderos.**

Finalmente, Vidrio (2015) analizó la percepción de estudiantes de educación media superior sobre el uso de Moodle como recurso de apoyo en la asignatura de Informática. Los resultados enfatizan la relevancia de la **retroalimentación rápida y efectiva** por parte del docente, ya que los estudiantes están habituados a recibir información inmediata en los entornos digitales. Asimismo, se resaltó la importancia del **trabajo colaborativo**, fomentado a través de chats y foros, que propicia la interacción entre pares y el aprendizaje compartido.

En conjunto, estos estudios internacionales evidencian tres aspectos fundamentales: primero, la **planificación instruccional** mediante modelos como ADDIE garantiza la coherencia del proceso de enseñanza-aprendizaje; segundo, la **retroalimentación oportuna** es un elemento clave para mantener la motivación y el progreso de los estudiantes; y tercero, los **espacios colaborativos** ofrecidos por las plataformas digitales fortalecen la construcción colectiva del conocimiento.

Antecedentes nacionales

En el contexto peruano, el uso de plataformas virtuales ha cobrado una relevancia creciente, sobre todo a raíz de la pandemia y de la necesidad de sostener la enseñanza en entornos no presenciales. Los estudios nacionales destacan tanto los beneficios como los desafíos en la implementación de estas herramientas, mostrando que su efectividad depende de la forma en que se integran al proceso pedagógico.

Bermeo (2020), en la tesis *“Uso de la Plataforma Q10 como herramienta pedagógica para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes del curso Cálculo Aplicado”* en el Instituto Orson Welles, trabajó con una muestra de 40 estudiantes organizados en grupo control y experimental. Bajo un diseño cuasi-experimental y con pruebas pretest y posttest procesadas en el software SPSS, los resultados mostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,000$). Los estudiantes que utilizaron la plataforma Q10 alcanzaron mejores niveles de rendimiento académico, no solo en lo conceptual, sino también en lo procedimental y actitudinal. Este hallazgo confirma que **Q10 puede constituirse en un recurso pedagógico eficaz para**

la mejora integral del aprendizaje universitario, siempre que se aplique en un marco de diseño instruccional planificado.

Cepeda (2017), en la tesis *“Estrategia metodológica del uso de aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje universitario”*, analizó su implementación en la asignatura Psicología Educativa I. El grupo experimental evidenció mejoras en el componente de aprendizaje asistido por el profesor, atribuibles a la **interacción más fluida entre docentes y estudiantes**. Sin embargo, el aprendizaje autónomo mostró un incremento más moderado, lo que evidencia que la autorregulación en entornos virtuales requiere estrategias complementarias y un mayor acompañamiento pedagógico.

Vallejos (2018), en *“El impacto de la implementación de las TIC en la evaluación del desempeño laboral del docente universitario”*, investigó la percepción de los docentes respecto a la plataforma PAIDEIA. Los resultados revelaron que el 85% consideraba que la plataforma representaba una oportunidad para mejorar la relación con los estudiantes, aunque un 15% no observaba un vínculo claro entre el uso de TIC y la mejora de su desempeño profesional. Este dato refleja que, a pesar de la aceptación mayoritaria, aún existen resistencias y limitaciones en la apropiación tecnológica, lo cual constituye un desafío en la formación y actualización docente en el Perú.

En resumen, los antecedentes nacionales muestran que plataformas como **Q10, Moodle y PAIDEIA han demostrado un impacto positivo en el aprendizaje y en la interacción docente-estudiante**, aunque persisten retos vinculados a la capacitación de los docentes, la consolidación del aprendizaje autónomo y la integración plena de las TIC en los modelos pedagógicos universitarios.

Antecedentes locales

En la región de Huancavelica y otras zonas altoandinas, la implementación de plataformas virtuales enfrenta retos adicionales relacionados con la infraestructura tecnológica, la conectividad y la disponibilidad de recursos. Sin embargo, los estudios locales también muestran que, cuando se aplican de manera sistemática, estas herramientas pueden mejorar significativamente los aprendizajes y reducir la deserción estudiantil.

Fajardo (2017), en la investigación *“Plataforma Moodle y el desarrollo de capacidades de comprensión y aplicación de tecnologías en Pisco”*, concluyó que el uso constante de Moodle favorece el desarrollo de competencias aplicadas en Educación para el Trabajo, como la formulación de ideas de negocio, la elaboración de planes de mercadeo y el diseño de productos. Esto demuestra que las plataformas no solo sirven para transmitir información, sino también para **desarrollar capacidades prácticas vinculadas al contexto socioeconómico de los estudiantes**.

Ñañez (2015), en la tesis *“El aula virtual como recurso para la no deserción estudiantil de la carrera de computación e informática”*, realizada en el Instituto Tecnológico Público de Castrovirreyna, demostró que el uso de aulas virtuales reduce significativamente la deserción estudiantil. Los estudiantes expresaron niveles de satisfacción superiores al 75%, lo que evidencia que las plataformas virtuales no solo impactan en el aprendizaje, sino también en la **motivación, la permanencia y el sentido de pertenencia académica**.

Angles (2019), en un estudio realizado en Chorrillos, encontró una correlación de Pearson de $r=0,934$ entre el nivel de uso de la plataforma Edmodo y el logro de aprendizajes en Educación para el Trabajo. Este resultado confirma que **a mayor uso de la plataforma, mayor es el nivel de logro académico**, consolidando la importancia del acceso y del uso frecuente de recursos digitales para garantizar aprendizajes efectivos.

Gutiérrez y Peña (2018), en su investigación aplicada a estudiantes de Huancavelica, concluyeron que existe una relación significativa entre el uso de TIC y el aprendizaje en el área de Comunicación. Sin embargo, también advirtieron limitaciones importantes en la conectividad y en la continuidad de las actividades, lo que afecta la sostenibilidad del aprendizaje en línea en contextos rurales.

Finalmente, Córdova y Oscuvilca (2018) analizaron el uso de aulas virtuales en Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Huancayo. Sus resultados mostraron que los niveles de uso y de impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje eran en su mayoría medios, tanto en la dimensión de contenidos como en la de interacción y evaluación. Esto indica que la virtualidad en estas instituciones aún se encuentra en una

fase de desarrollo inicial, con margen para mejoras sustantivas en diseño, implementación y seguimiento.

En conjunto, los antecedentes locales reflejan que, a pesar de las dificultades estructurales propias de la región, las plataformas virtuales pueden ser herramientas estratégicas para **fortalecer aprendizajes, reducir la deserción y ampliar la cobertura educativa**. No obstante, su efectividad depende de la mejora de la infraestructura tecnológica, la formación docente y la adopción de metodologías acordes a los contextos de baja conectividad.

Enfoques pedagógicos contemporáneos en educación digital

La educación digital no puede entenderse como una mera transferencia de contenidos desde un aula presencial hacia un entorno virtual. Requiere de un andamiaje pedagógico sólido que oriente la manera en que los estudiantes aprenden y los docentes diseñan experiencias formativas. En este contexto, los enfoques pedagógicos contemporáneos han transformado las prácticas educativas, impulsando modelos que privilegian la autonomía, la colaboración, la construcción activa de saberes y la integración significativa de las tecnologías.

Estos enfoques constituyen la base sobre la cual se fundamenta el diseño instruccional en plataformas virtuales como Moodle o Q10. Desde el constructivismo y el socioconstructivismo, que resaltan el papel activo del estudiante y la mediación social en la construcción del conocimiento, hasta el conectivismo, que responde a los retos de la sociedad en red, la educación digital se ha nutrido de marcos conceptuales que buscan dar coherencia y sentido a la práctica docente. Asimismo, metodologías como el aprendizaje basado en problemas, el aula invertida, la gamificación y el diseño universal para el aprendizaje han aportado estrategias específicas que facilitan la participación activa y el aprendizaje inclusivo.

En este apartado se presentan los principales enfoques que sustentan la educación digital en la actualidad, destacando cómo cada uno aporta perspectivas y herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. El propósito es mostrar que el éxito de la educación virtual no depende únicamente de la tecnología empleada, sino de la **claridad pedagógica con que se planifican las experiencias formativas**, de la manera

en que se diseñan las interacciones y de la capacidad de estas para responder a las necesidades de estudiantes diversos en contextos igualmente diversos.

Constructivismo y socioconstructivismo mediado por TIC

El constructivismo y el socioconstructivismo constituyen dos de los enfoques más influyentes en la pedagogía contemporánea, y su relevancia se ha fortalecido con la expansión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje se entiende como un proceso activo en el cual el estudiante no recibe pasivamente la información, sino que construye significados a partir de la interacción entre sus conocimientos previos y los nuevos contenidos. En un entorno digital, esto implica diseñar actividades que permitan a los estudiantes explorar, experimentar, formular hipótesis y confrontarlas con experiencias simuladas o problemas auténticos. Por ejemplo, el uso de simuladores, estudios de caso o guías interactivas fomenta un aprendizaje significativo en el que los estudiantes pueden vincular lo aprendido con situaciones de su vida académica y profesional.

El socioconstructivismo, por su parte, enfatiza la dimensión social del aprendizaje, resaltando que el conocimiento se construye en interacción con los demás. En ambientes virtuales, esta interacción se materializa a través de foros de discusión, wikis, coautoría de documentos, actividades de resolución colaborativa de problemas o tutorías entre pares. Estos espacios permiten que los estudiantes participen en comunidades de aprendizaje donde comparten perspectivas, contrastan interpretaciones y amplían su comprensión a través del diálogo mediado por la tecnología. La noción de *zona de desarrollo próximo* planteada por Vygotsky adquiere aquí un valor crucial: las plataformas digitales posibilitan que los estudiantes menos avanzados se beneficien de la guía de sus compañeros o docentes, quienes actúan como mediadores en la construcción del conocimiento.

Desde una perspectiva didáctica, ambos enfoques convergen en la necesidad de planificar secuencias de actividades que vayan de menor a mayor complejidad, facilitando que los estudiantes transiten de la comprensión básica a la aplicación y transferencia del conocimiento. En este sentido, la retroalimentación temprana y los criterios de evaluación

claros y compartidos (rúbricas) se convierten en herramientas esenciales para sostener el proceso de aprendizaje en entornos mediados por TIC.

Conectivismo y ecologías de aprendizaje en red

El conectivismo surge como una propuesta pedagógica contemporánea que responde a los desafíos de la sociedad digital y la sobreabundancia de información. Según este enfoque, aprender no consiste en acumular contenidos estáticos, sino en desarrollar la capacidad de **conectar nodos** —entendidos como fuentes de información, personas, herramientas digitales o comunidades— para construir un conocimiento dinámico, flexible y en constante actualización. En este sentido, el aprendizaje digital se configura como un proceso en red en el que la competencia principal del estudiante es identificar, seleccionar y establecer conexiones significativas que le permitan resolver problemas y adaptarse a entornos cambiantes.

En los ecosistemas digitales, la curaduría de contenidos es una habilidad fundamental. No basta con acceder a grandes volúmenes de información; es necesario sintetizar, contrastar y evaluar la trazabilidad de las fuentes. Actividades como la elaboración de bitácoras digitales, análisis comparativos de artículos académicos o producción de mapas conceptuales colaborativos favorecen este proceso crítico. Asimismo, la producción abierta —a través de repositorios académicos, blogs de curso, podcasts o presentaciones en línea— fomenta la circulación del conocimiento y la construcción colectiva.

Desde la didáctica, este enfoque exige plantear tareas de búsqueda, análisis y síntesis que estén bien documentadas y que se evalúen bajo criterios explícitos de calidad informacional, tales como la autoridad de la fuente, la evidencia empírica disponible o la pertinencia actualizada de los contenidos. De este modo, el conectivismo convierte al estudiante en un **gestor activo del conocimiento**, capaz de integrar información dispersa y transformarla en aprendizajes útiles para su disciplina.

Aprendizaje situado y comunidades de práctica

El enfoque del aprendizaje situado sostiene que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando las tareas están vinculadas a problemas reales y a contextos

auténticos de práctica. Esta perspectiva resulta especialmente relevante en la educación universitaria, donde se espera que los aprendizajes adquiridos se transfieran a escenarios profesionales y sociales. En entornos digitales, el aprendizaje situado se materializa a través de proyectos vinculados con la realidad local, el análisis de datos reales o la resolución de casos basados en problemáticas concretas de la disciplina.

El concepto de comunidades de práctica, desarrollado por Wenger, complementa esta visión al resaltar que los individuos aprenden participando en comunidades que comparten intereses, lenguajes y formas de trabajo. En los entornos digitales, estas comunidades pueden organizarse en foros temáticos, grupos de investigación en línea o espacios de intercambio profesional. La clave está en que los estudiantes asuman roles activos —como novatos, aprendices o mentores— y se involucren en prácticas colaborativas que fortalezcan su identidad académica y profesional.

Desde la práctica docente, la implicación didáctica del aprendizaje situado y las comunidades de práctica se traduce en diseñar actividades de evaluación auténtica, donde los productos de los estudiantes sean funcionales y aplicables. Ejemplos de ello son la elaboración de prototipos tecnológicos, la redacción de guías técnicas, la creación de scripts de configuración o el diseño de informes de diagnóstico. Además, es importante acompañar estas actividades con espacios de reflexión en los que los estudiantes analicen críticamente sus aprendizajes y reconozcan su progresión dentro de la comunidad de práctica.

Diseño centrado en competencias y alineamiento constructivo

En la educación contemporánea, el enfoque por competencias se ha convertido en un eje rector de los procesos formativos. Una competencia integra no solo conocimientos (*saber*), sino también habilidades prácticas (*saber hacer*) y actitudes o valores (*saber ser*). En entornos digitales, este enfoque obliga a repensar los resultados de aprendizaje de manera que sean observables y medibles, articulando el qué se espera que logren los estudiantes con el cómo se evidenciará dicho logro.

El concepto de alineamiento constructivo, propuesto por Biggs, plantea que debe existir coherencia entre los **resultados de aprendizaje**, las **actividades formativas** y las **evidencias de evaluación**. En otras palabras, no basta con declarar competencias; es

necesario que cada actividad diseñada y cada instrumento de evaluación estén orientados a verificar el desarrollo de esas competencias específicas.

En la práctica, esto implica formular resultados de aprendizaje claros y verificables, como por ejemplo: “configura redes de comunicación aplicando estándares internacionales”, “diagnostica fallas de conectividad en entornos simulados” o “documenta incidencias técnicas siguiendo protocolos establecidos”. A partir de estos resultados, se diseñan actividades como laboratorios virtuales, uso de hojas de cálculo para cálculos técnicos o simuladores de topologías de red. Finalmente, la evaluación se realiza mediante rúbricas que especifican los niveles de logro en relación con la competencia.

El alineamiento constructivo ofrece una ventaja crucial: asegura que el tiempo y el esfuerzo invertidos por los estudiantes se traduzcan efectivamente en el desarrollo de competencias relevantes y transferibles a su vida profesional. Desde la perspectiva institucional, este enfoque también fortalece la transparencia y la rendición de cuentas, ya que permite demostrar cómo las estrategias pedagógicas se orientan directamente al cumplimiento del perfil de egreso.

Integración pedagógica de la tecnología: TPACK y SAMR

La integración de la tecnología en la educación digital no debe limitarse a un uso superficial o meramente instrumental. Dos marcos conceptuales que han orientado la reflexión pedagógica contemporánea son el modelo **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) y el modelo **SAMR** (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition). Ambos ofrecen rutas para comprender cómo la tecnología puede agregar valor al proceso formativo y, sobre todo, cómo puede transformar la práctica docente.

El modelo TPACK plantea que un docente no solo debe dominar el conocimiento de su disciplina (contenido) y las estrategias de enseñanza (pedagogía), sino también comprender el potencial y las limitaciones de las herramientas tecnológicas. La intersección de estos tres saberes (contenido, pedagogía y tecnología) constituye el núcleo del conocimiento profesional docente en la era digital. En la práctica, un docente de comunicaciones no solo debe conocer los fundamentos técnicos de las redes y la transmisión de datos, sino también las metodologías más adecuadas para enseñarlos y las

tecnologías digitales que pueden potenciar esa enseñanza, como simuladores de redes, plataformas de gestión académica o software de análisis de tráfico.

Por su parte, el modelo SAMR describe un continuo en el que la tecnología pasa de ser un sustituto (por ejemplo, reemplazar un texto impreso por un PDF) a una redefinición que permite actividades inéditas (como el monitoreo remoto de dispositivos en tiempo real o la co-simulación en red). La clave está en diseñar experiencias de aprendizaje que vayan avanzando progresivamente hacia los niveles más altos del modelo, donde la tecnología no solo mejora, sino que transforma radicalmente la manera en que los estudiantes aprenden y aplican sus conocimientos.

Desde la didáctica, ambos modelos invitan a diseñar **progresiones de uso tecnológico** ajustadas a la madurez del curso y al contexto de conectividad. En escenarios con limitaciones de infraestructura, puede ser válido iniciar en niveles de sustitución o aumento, mientras que en contextos más robustos es posible avanzar hacia la modificación y redefinición de las prácticas educativas.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA/UDL) y accesibilidad

El **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA o UDL, por sus siglas en inglés)** se ha consolidado como un enfoque indispensable en la educación digital contemporánea, ya que busca garantizar la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de sus estilos de aprendizaje, capacidades o condiciones de acceso. Este modelo propone tres principios básicos: ofrecer **múltiples formas de representación** de los contenidos, **múltiples formas de acción y expresión** para que los estudiantes demuestren sus aprendizajes, y **múltiples formas de compromiso** que favorezcan la motivación y la persistencia en el proceso formativo.

En el plano práctico, esto significa que un curso universitario no debe basarse únicamente en la exposición verbal del docente o en la lectura de un manual, sino que debe diversificar sus recursos: materiales en texto, videos breves, infografías, podcasts o simulaciones interactivas. Asimismo, se deben proporcionar diferentes opciones para que los estudiantes expresen sus aprendizajes: pueden elaborar un informe escrito, un video explicativo, una presentación multimedia o un prototipo funcional, según sus habilidades y condiciones de acceso.

La accesibilidad es otro componente central del DUA. En contextos como Huancavelica, donde la conectividad es limitada, se vuelve imprescindible diseñar rutas alternativas de aprendizaje que permitan a los estudiantes acceder a los contenidos en formatos livianos, descargables o incluso impresos. Pautas como el uso de subtítulos en videos, contraste adecuado en los materiales, inclusión de descripciones alternativas en imágenes o reducción del peso de los archivos son esenciales para garantizar que todos los estudiantes puedan participar en igualdad de condiciones.

En síntesis, el DUA aporta a la educación digital una mirada de **equidad y justicia educativa**, recordándonos que la calidad no puede medirse solo en términos de innovación tecnológica, sino también en la capacidad de eliminar barreras y de ofrecer oportunidades de aprendizaje a cada estudiante.

Metodologías activas: ABP, ABR/Proyectos, aula invertida, microaprendizaje e híbridos

Las metodologías activas han cobrado gran protagonismo en la educación universitaria porque desplazan el centro de la enseñanza de la exposición del docente hacia la participación activa del estudiante. Entre ellas destacan el **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**, el **Aprendizaje Basado en Retos o Proyectos (ABR)**, el **aula invertida (flipped classroom)**, el **microaprendizaje** y los modelos híbridos o HyFlex.

El ABP propone que los estudiantes trabajen en torno a problemas auténticos, formulados de manera abierta y compleja, que requieren investigar, debatir, proponer soluciones y justificar decisiones. Este enfoque desarrolla no solo el conocimiento disciplinar, sino también habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo colaborativo. En el ABR, la lógica es similar, pero las tareas se estructuran como proyectos de mayor alcance, que suelen concluir en un producto o solución tangible.

El aula invertida, por su parte, replantea la organización del tiempo de enseñanza: los contenidos teóricos se estudian previamente en casa mediante videos, lecturas o recursos digitales, mientras que las sesiones sincrónicas se reservan para la resolución de dudas, la aplicación práctica o el trabajo colaborativo. El microaprendizaje complementa este enfoque ofreciendo contenidos en cápsulas breves (de 5 a 10 minutos), diseñadas para focalizarse en objetivos muy concretos y facilitar la asimilación gradual.

Finalmente, los modelos híbridos o HyFlex permiten a los estudiantes elegir entre participar de manera sincrónica o asíncrona, presencial o virtual, garantizando que ambas modalidades ofrezcan equivalentes oportunidades de aprendizaje.

Desde el punto de vista didáctico, estas metodologías requieren una planificación rigurosa del cronograma, estableciendo secuencias claras de actividades (pre-tarea, práctica guiada, entrega, retroalimentación) y asegurando la coherencia entre las competencias declaradas y las actividades propuestas.

Evaluación auténtica, para y como aprendizaje

La evaluación en la educación digital contemporánea ha dejado de concebirse únicamente como una instancia final de verificación de logros. Hoy se reconoce la importancia de la **evaluación auténtica**, la **evaluación para el aprendizaje** y la **evaluación como aprendizaje**.

La evaluación auténtica consiste en plantear tareas que simulan contextos profesionales o sociales reales, de modo que el estudiante demuestre sus aprendizajes en situaciones similares a aquellas que enfrentará en su vida laboral. Ejemplos de ello son los informes técnicos, la configuración de equipos en simuladores, la resolución de casos prácticos o la elaboración de bitácoras de laboratorio.

La evaluación para el aprendizaje se centra en el carácter formativo de la retroalimentación. A través de checklists, pruebas cortas o comentarios personalizados, el docente guía al estudiante en la identificación de sus fortalezas y áreas de mejora, orientando su progreso. La evaluación como aprendizaje, por su parte, enfatiza la dimensión metacognitiva: los estudiantes no solo son evaluados, sino que también aprenden a evaluarse a sí mismos, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus procesos, regular su esfuerzo y planificar su mejora.

Desde la práctica docente, estos enfoques implican el uso de rúbricas criterios, bancos de ítems y portafolios digitales que permitan dar seguimiento al proceso de aprendizaje en su totalidad, convirtiendo la evaluación en un **instrumento pedagógico al servicio del desarrollo integral del estudiante**.

CSCL (aprendizaje colaborativo apoyado por computadora)

El **aprendizaje colaborativo apoyado por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés)** es un campo que estudia cómo las tecnologías pueden facilitar y potenciar la colaboración entre estudiantes. Este enfoque parte de la premisa de que la colaboración no surge espontáneamente, sino que debe ser **diseñada y guiada** cuidadosamente por el docente.

En la práctica, esto se traduce en la creación de **scripts colaborativos**, es decir, secuencias estructuradas de actividades que definen roles, tiempos, entregables y mecanismos de coevaluación. Por ejemplo, en un proyecto de diseño de red, un estudiante puede asumir el rol de líder de equipo, otro el de documentador, otro el de encargado de pruebas y otro el de encargado de presentar resultados. De esta forma, cada integrante tiene responsabilidades específicas que contribuyen al logro colectivo.

Las plataformas digitales ofrecen múltiples herramientas para este fin: foros estructurados, documentos compartidos en la nube, tableros kanban, wikis o software de gestión de proyectos. No obstante, el éxito de la colaboración depende de que los estudiantes perciban la equidad en la distribución de responsabilidades y de que existan mecanismos claros para reconocer la contribución individual dentro del trabajo grupal.

Así, la implicación didáctica del CSCL es diseñar actividades en las que cada estudiante pueda demostrar su aporte al proceso, documentar las evidencias de ese trabajo y reflexionar sobre su rol en el colectivo.

Gamificación y aprendizaje basado en juegos

La gamificación y el aprendizaje basado en juegos representan estrategias innovadoras para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en entornos digitales. No se trata de trivializar el proceso educativo, sino de incorporar elementos de diseño propios de los juegos para generar experiencias más atractivas y desafiantes.

En la gamificación, se introducen componentes como **misiones, insignias, niveles, recompensas o vidas adicionales** que motivan a los estudiantes a progresar de manera constante. Sin embargo, el objetivo no es premiar superficialmente, sino estimular la perseverancia, el esfuerzo sostenido y la autoevaluación. Por ejemplo, un curso puede

estructurarse como una serie de “retos” que los estudiantes deben superar para avanzar de nivel, cada uno vinculado con competencias específicas.

El aprendizaje basado en juegos, en cambio, consiste en diseñar o utilizar juegos serios (serious games) que simulan entornos complejos donde los estudiantes deben tomar decisiones, resolver problemas o aplicar conocimientos. En el campo de las comunicaciones, esto puede incluir simuladores de redes, juegos de rol para la gestión de incidencias o entornos de realidad virtual que replican escenarios de configuración.

Desde el plano didáctico, lo fundamental es gamificar procesos que impliquen iterar, probar, depurar y aprender de los errores, más que limitarse a otorgar puntos o medallas. De este modo, la gamificación y los juegos se convierten en herramientas que fomentan la motivación intrínseca y el aprendizaje profundo.

Personalización y aprendizaje adaptativo

Uno de los mayores retos de la educación digital es responder a la heterogeneidad de los estudiantes. Cada aprendiz llega con trayectorias, ritmos, motivaciones y estilos distintos, lo cual exige rutas personalizadas que eviten la homogenización. La personalización en educación digital busca justamente atender esa diversidad, mientras que el **aprendizaje adaptativo** se centra en utilizar algoritmos y tecnologías que ajusten automáticamente los contenidos y actividades al desempeño de cada estudiante.

En la práctica, las plataformas modernas permiten configurar **ramas condicionales** en las que, si un estudiante falla un objetivo, el sistema activa recursos de refuerzo, y si lo domina, se le ofrecen actividades de extensión. Este enfoque rompe con el calendario rígido y se aproxima al principio del *mastery learning*: avanzar por logro y no por tiempo.

Las implicaciones didácticas de este enfoque son claras: el diseño instruccional debe prever rutas alternativas, bancos de ejercicios con niveles de dificultad creciente y mecanismos de recuperación. En entornos como Q10 o Moodle, estas opciones permiten configurar condicionalidades, de manera que el progreso de los estudiantes sea **dinámico, inclusivo y autoregulado**.

Analítica de aprendizaje y toma de decisiones

La digitalización de la educación genera una enorme cantidad de huellas digitales que, correctamente analizadas, pueden ofrecer información valiosa para mejorar los procesos formativos. La **analítica de aprendizaje** se ocupa de recopilar, interpretar y utilizar esos datos con fines pedagógicos.

Entre los indicadores más utilizados se encuentran: frecuencia de acceso a la plataforma, tiempo invertido en los recursos, participación en foros, entrega puntual de actividades y patrones de acierto/error en las evaluaciones. Con esta información, los docentes pueden identificar estudiantes en riesgo, detectar áreas de dificultad y diseñar intervenciones oportunas.

No obstante, la analítica no debe concebirse únicamente como un mecanismo de control, sino como un instrumento formativo. Los tableros de seguimiento (dashboards) pueden compartirse con los propios estudiantes para que tomen conciencia de su desempeño y asuman un rol más activo en la autorregulación de su aprendizaje.

En este contexto, la dimensión ética es crucial: la recopilación de datos debe ser mínima y transparente, con finalidades estrictamente pedagógicas y con consentimiento informado. La analítica, bien implementada, se convierte en una poderosa herramienta para transformar los datos en decisiones pedagógicas basadas en evidencias.

Modalidades de entrega: síncrona, asíncrona, bimodal e infraestructura consciente

El modo en que se organiza la entrega de la enseñanza determina en gran medida la experiencia de los estudiantes. En la educación digital se distinguen tres modalidades principales: **síncrona, asíncrona y bimodal**.

La modalidad síncrona implica que estudiantes y docentes coincidan en tiempo real, a través de videoconferencias o clases en vivo. Aunque esta modalidad favorece la interacción inmediata, también requiere alta conectividad, lo que puede convertirse en una barrera en contextos rurales. La modalidad asíncrona, en cambio, se basa en recursos previamente diseñados (lecturas, videos, guías, foros), que los estudiantes pueden revisar

a su propio ritmo. Esta modalidad constituye la base más sólida para garantizar la inclusión, especialmente en escenarios de baja conectividad.

La modalidad bimodal combina ambas estrategias, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de elegir entre participar en tiempo real o seguir las actividades en diferido, con equivalentes oportunidades de aprendizaje. A esta flexibilidad se suma la idea de una **infraestructura consciente**, es decir, el diseño de materiales livianos, descargables, multiplataforma y accesibles, que permitan sostener el aprendizaje incluso en condiciones adversas.

Desde la práctica docente, esto implica que cada unidad de aprendizaje cuente con una ruta alternativa si falla la conectividad: materiales en PDF ligero, guías de autoestudio o grabaciones accesibles en bajo peso.

Recursos educativos abiertos (REA/OER) y prácticas abiertas

La cultura digital ha fortalecido el movimiento de los **recursos educativos abiertos (REA/OER)**, materiales que pueden ser usados, adaptados y redistribuidos libremente bajo licencias abiertas. En la educación digital contemporánea, este enfoque no solo democratiza el acceso al conocimiento, sino que también promueve la colaboración y la mejora continua de los contenidos a través de la revisión social.

El uso de REA ofrece múltiples ventajas: permite a las instituciones ahorrar costos, a los docentes enriquecer sus cursos con materiales de calidad y a los estudiantes acceder a una diversidad de fuentes actualizadas. Asimismo, la producción de recursos abiertos por parte de los propios estudiantes —como presentaciones, blogs, repositorios de prácticas o portafolios digitales— fomenta una dinámica en la que los aprendizajes dejan de ser privados y se convierten en **conocimiento compartido**.

Desde el plano didáctico, incorporar REA implica enseñar a los estudiantes a citar y atribuir correctamente, a respetar las licencias y a contribuir de manera ética a la construcción del conocimiento abierto. Un curso bien diseñado puede concluir con un repositorio digital en el que los productos de los estudiantes se publiquen como insumos reutilizables para cohortes futuras.

Bienestar digital, ética y privacidad

El aprendizaje en entornos digitales no puede desligarse del bienestar integral de los estudiantes. La hiperconexión, las largas horas frente a la pantalla y la presión de las entregas pueden generar sobrecarga cognitiva, fatiga visual o estrés académico. Por ello, uno de los enfoques contemporáneos más relevantes es el de **bienestar digital**, que busca diseñar experiencias sostenibles y saludables.

En la práctica, esto se traduce en sesiones sincrónicas breves, descansos activos, calendarios con carga distribuida y expectativas realistas sobre la disponibilidad de los estudiantes. Además, la dimensión ética se vuelve crucial en el manejo de cámaras, grabaciones y datos personales: los estudiantes deben conocer para qué se utilizan sus registros, tener derecho a decidir su visibilidad y contar con políticas claras de privacidad y consentimiento informado.

Desde la perspectiva docente, promover el bienestar digital también significa modelar actitudes responsables: no sobrecargar con tareas redundantes, dar retroalimentación breve en plazos razonables y cuidar la comunicación empática. Estos criterios fortalecen la confianza y la sostenibilidad del aprendizaje digital en el largo plazo.

Aterrizaje en “Infraestructura de Comunicaciones I” con Q10 (ejemplo de aplicación)

Todo lo anterior cobra mayor sentido cuando se traduce en prácticas concretas. En el caso de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*, impartida en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica, los enfoques pedagógicos contemporáneos pueden aplicarse a través de la plataforma Q10 de manera articulada.

Las competencias clave incluyen: diagnosticar topologías básicas de red, configurar parámetros de conectividad y documentar incidencias siguiendo protocolos técnicos. Para alcanzarlas, se puede diseñar una secuencia **flipped + microaprendizaje**, en la que los estudiantes revisen videos breves y guías previas (asíncronas), respondan quizzes de comprensión inicial y luego participen en sesiones clínicas sincrónicas de 30

a 40 minutos, dedicadas a resolver fallas concretas como latencia, pérdida de paquetes o errores de configuración.

La práctica colaborativa puede organizarse en equipos con roles diferenciados (líder, documentador, tester, presentador), promoviendo tanto la interacción técnica como la coevaluación. La evaluación auténtica se materializa en productos como bitácoras de laboratorio, informes técnicos con capturas de configuración o guías de resolución de incidencias.

Para garantizar la accesibilidad, cada unidad debe contar con materiales en PDF ligero, transcripciones de videos y versiones offline. Asimismo, la analítica de Q10 puede utilizarse para detectar patrones de participación y activar planes de refuerzo personalizados. Finalmente, se establecen políticas de bienestar académico: retroalimentación breve en un plazo máximo de 72 horas, ventanas de entrega extendidas y límites a la carga semanal.

Este ejemplo demuestra que la integración de los enfoques contemporáneos no es un ejercicio teórico abstracto, sino una práctica viable que mejora la pertinencia, accesibilidad y calidad del aprendizaje, especialmente en contextos con limitaciones de conectividad.

Los enfoques pedagógicos contemporáneos en educación digital convergen en una idea fundamental: la tecnología por sí sola no garantiza aprendizajes significativos. Su verdadero valor emerge cuando se articula con diseños pedagógicos claros, inclusivos, éticos y sostenibles. En regiones como Huancavelica, esto se traduce en priorizar el aprendizaje asíncrono de calidad, materiales accesibles, colaboración guiada, evaluación auténtica, bienestar digital y analítica formativa. Integrados en un ciclo de diseño instruccional como el ADDIE, estos enfoques convierten plataformas como Q10 en espacios efectivos de **aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo**.

Experiencias innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje

El desarrollo de la educación digital ha trascendido la mera incorporación de plataformas tecnológicas para gestionar cursos en línea. En la actualidad, los **entornos virtuales de aprendizaje (EVA)** se conciben como espacios dinámicos, interactivos y en

constante transformación, donde la innovación pedagógica desempeña un papel central. La pandemia por la COVID-19 aceleró este proceso, obligando a las instituciones educativas de todos los niveles a buscar soluciones inmediatas que garantizaran la continuidad del aprendizaje. Sin embargo, más allá de la coyuntura, las experiencias generadas en este periodo revelaron el enorme potencial de los EVA para replantear los modelos tradicionales de enseñanza.

Las experiencias innovadoras en entornos virtuales no se limitan al uso instrumental de la tecnología, sino que **integran enfoques pedagógicos, estrategias didácticas y recursos digitales** que promueven aprendizajes más autónomos, colaborativos, inclusivos y contextualizados. Desde la gamificación hasta la realidad virtual, pasando por el microaprendizaje, las analíticas de aprendizaje o los modelos híbridos, estas prácticas demuestran que la virtualidad puede ser un catalizador de cambios profundos en la forma de enseñar y aprender.

Asimismo, la innovación en los EVA no se restringe a universidades de gran infraestructura, sino que también ha encontrado aplicaciones valiosas en **contextos rurales o con limitaciones tecnológicas**, donde la creatividad docente y el uso eficiente de los recursos digitales han permitido sostener procesos formativos de calidad. La sistematización de estas experiencias constituye, por tanto, una fuente de aprendizaje colectivo que contribuye a delinear el futuro de la educación digital.

En este apartado se analizarán las experiencias más relevantes e innovadoras que se han implementado en el ámbito educativo, destacando sus aportes, limitaciones y posibilidades de transferencia a distintos escenarios, incluyendo el caso de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Gamificación y ludificación del aprendizaje

La gamificación —o ludificación— en educación digital se entiende como la **integración deliberada de elementos de juego** (misiones, niveles, puntos, insignias, retos, narrativas, “vidas” o reintentos, tablas de progreso) en experiencias de aprendizaje que **no son juegos en sí mismos**, con el fin de **incrementar la motivación, la participación y la perseverancia** del estudiante. Esta estrategia ha mostrado especial utilidad en asignaturas de alta complejidad técnica porque **convierte tareas abstractas**

en **desafíos concretos**, favorece la práctica deliberada y da **retroalimentación inmediata** sobre el desempeño. Plataformas como *Classcraft* o *Kahoot* popularizaron dinámicas competitivas y colaborativas con respuesta instantánea; no obstante, la gamificación efectiva trasciende los “quizzes divertidos” y se **diseña** a partir de objetivos de aprendizaje claros, reglas transparentes y métricas de progreso alineadas al logro de competencias. En el contexto universitario, además de los resultados cognitivos, la gamificación ha sido asociada con el fortalecimiento de **habilidades transversales** (trabajo en equipo, resiliencia, autogestión del tiempo), especialmente cuando se combina con dinámicas cooperativas y evaluación auténtica.

Enfoque conceptual y principios de diseño

Para evitar reducir la gamificación a “decoración lúdica”, conviene partir de tres principios:

1. **Alineamiento constructivo:** cada mecánica de juego debe **servir a un resultado de aprendizaje**. Si el resultado exige “diagnosticar fallas en redes”, la mecánica podría ser un “**jefe final**” (caso complejo) que integra subretos progresivos (latencia, pérdida de paquetes, configuración errónea), más que una acumulación de trivias.
2. **Motivación autodeterminada:** los elementos de juego deben cultivar **autonomía** (posibilidad de elegir rutas o roles), **competencia** (desafíos con dificultad creciente y retroalimentación clara) y **relación** (colaboración significativa y reconocimiento entre pares). Esto orienta la transición desde motivadores extrínsecos (puntos/insignias) hacia **motivación intrínseca** (interés por dominar la tarea).
3. **Equidad y accesibilidad:** el diseño debe ser **inclusivo**, con reglas claras, reintentos justos (“vidas”), cargas balanceadas y **alternativas low-bandwidth**. Las tablas de clasificación se sustituyen por **tablas de progreso personal** o metas por dominio para evitar climas competitivos tóxicos.

Mecánicas, dinámicas y estética (marco MDA)

- **Mecánicas** (lo que implementa el docente): puntos de experiencia (XP), niveles, misiones ramificadas, llaves de desbloqueo, badges por dominio, “barajas” de comodines (p. ej., un reintento), recolección de evidencias, cronómetros blandos (ventanas de entrega).
- **Dinámicas** (cómo interactúa el estudiantado): cooperación, negociación de roles, toma de decisiones bajo restricciones, autorregulación del ritmo, micro-competencia saludable.
- **Estética** (cómo se siente la experiencia): narrativa temática (p. ej., “equipo NOC frente a incidentes”), sensación de progreso, logro y pertenencia.

Estructuras de progresión y “ciclos de juego” formativos

Una implementación robusta especifica **ciclos de juego** que integran aprendizaje y evaluación:

1. **Enganche:** microreto diagnóstico (5–10 minutos) que activa conocimientos previos y sitúa la misión.
2. **Exploración guiada:** recursos breves (video/guía) y práctica en entorno seguro (simulador, sandbox).
3. **Misión principal:** resolución de un problema auténtico con **restricciones** (ancho de banda, latencia simulada, topología impuesta).
4. **Retroalimentación inmediata:** checklist criterial y pistas (hints) graduadas para evitar estancamiento.
5. **Reintento con mejora:** “vidas” o fichas de re-intento que promueven **iteración** y aprendizaje del error.
6. **Cierre y reflexión:** breve *debriefing* (qué funcionó, qué no, qué harías distinto), conexión con competencias.

Cooperación vs. competencia: guías para un clima saludable

- **Primero colaboración, luego competencia:** priorizar **equipos cooperativos con roles rotativos** (líder técnico, documentador, tester, presentador) y tareas interdependientes.

- **Competencia con límites éticos:** si se usan rankings, que sean **temporales y por objetivos específicos**, con énfasis en mejora personal (“tu mejor marca”) y no en humillar rezagos.
- **Coevaluación guiada:** matrices de contribución individual y **evidencias de proceso** (commits, comentarios, bitácoras), para reconocer aportes y prevenir “free-riding”.

Evaluación auténtica gamificada

- **Badges por dominio:** se otorgan cuando se cumplen **criterios observables** (p. ej., “Configura VLANs conforme a estándar y documenta comandos”).
- **XP y niveles vinculados a rúbricas:** el XP se asigna por **evidencias** (calidad de la configuración, claridad de la documentación, resolución de incidentes), no por mera asistencia.
- **Jefes de zona (capstones):** integran resultados de varias unidades en **desafíos holísticos** con escenarios realistas.
- **Portafolio de misiones:** la narrativa ancla un **portafolio** donde se rastrea progreso y mejoras, útil para retroalimentación y acreditación.

Riesgos frecuentes y cómo mitigarlos

- **“Pointsificación”:** inflar puntos sin sentido pedagógico. *Mitigación:* vincular cada punto/insignia a un **criterio de competencia**.
- **Sobrecarga cognitiva:** demasiadas reglas o interfaces. *Mitigación:* **progresión** de mecánicas (empezar simple), tablero de control único y guías breves.
- **Inequidad por conectividad:** actividades que exigen ancho de banda alto. *Mitigación:* **rutas low-bandwidth** (PDF ligeros, logs de simulador, entrega diferida), equivalencias asíncronas.
- **Competencia tóxica:** rankings que desmotivan. *Mitigación:* foco en **progreso individual**, metas por dominio, recompensas cooperativas.

Plantilla práctica de diseño (aplicable en Q10/Moodle)

1. **Resultados de aprendizaje:** redactados en verbo observable (configura, diagnostica, documenta).
2. **Misiones y submisiones:** cada resultado se traduce en una **misión** con 2–3 subretos crecientes.
3. **Mecánicas:** elegir 2–3 (no más al inicio): XP, badges por dominio, reintentos.
4. **Rúbricas y checklists:** criterios claros por misión; versiones **imprimibles/livianas**.
5. **Retroalimentación:** plazos y formato (micro-feedback en ≤ 72 h).
6. **Accesibilidad:** alternativa *offline-first*, transcripciones, archivos livianos.
7. **Analítica:** umbrales de alerta (baja participación, reintentos excesivos) para tutorías focalizadas.
8. **Bienestar:** ventanas de entrega amplias, carga semanal acotada, comunicación empática.

Ejemplos aplicados a *Infraestructura de Comunicaciones I*

- **Misión “Topologías en la vida real”:**
 - *Subreto 1:* identificar topología a partir de un diagrama y justificar elección.
 - *Subreto 2:* **simular** un fallo de enlace y proponer solución documentada.
 - *Subreto 3 (jefe):* reconfigurar la red ante dos restricciones (latencia y congestión) y **evidenciar** con capturas/ logs.
 - *Badges:* “Detección precisa”, “Documentación clara”, “Recuperación eficiente”.
- **Misión “Incidente NOC” (colaborativa):**
 - Roles: líder (coordina), tester (prueba), documentador (bitácora), presentador (reporte ejecutivo).
 - Métricas: tiempo de resolución, calidad del diagnóstico, cumplimiento de protocolo, claridad del informe.

- *Comodines*: una pista técnica (consume 10 XP) o un reintento sin penalidad.
- “**Aula invertida + microretos**”: microvideos (7–10 min) + *quiz* diagnóstico → clínica sincrónica corta (≤ 40 min) resolviendo los errores más frecuentes → misión práctica asíncrona → retro breve.

Integración con ADDIE y con otros enfoques del capítulo

- **Análisis**: perfil de conectividad, preferencias, experiencia previa con juegos; riesgos de equidad.
- **Diseño**: mapeo competencia–misión–rúbrica, guion de mecánicas, narrativa y rutas alternativas.
- **Desarrollo**: recursos livianos, bancos de ítems, tableros de progreso; pruebas de usabilidad.
- **Implementación**: inducción a reglas, piloto con una misión, soporte y “pistas” graduadas.
- **Evaluación**: métricas de logro (criterios), de proceso (reintentos, tiempo), de experiencia (encuestas breves); ajustes iterativos.

Con **DUA/Accesibilidad**, se ofrecen múltiples formas de representar retos y evidenciar logro; con **CSCL**, se diseñan scripts colaborativos; con **TPACK/SAMR**, se decide cuándo la tecnología **redefine** la tarea (p. ej., co-simulación remota).

Indicadores y evidencias para evaluación del enfoque

- **Aprendizaje**: mejora en criterios de rúbrica, transferencia a casos nuevos, calidad de documentación técnica.
- **Participación**: tasa de entrega, constancia en foros, uso de reintentos como **apoyo al dominio** (no como atajo).
- **Motivación/Clima**: encuestas breves (interés, autoeficacia), registro de colaboraciones y percepción de justicia.
- **Equidad/Acceso**: porcentaje que utiliza rutas low-bandwidth, tiempos de conexión, correlación logro–conectividad.

En síntesis, la gamificación aporta un **andamiaje motivacional y procedimental** que, cuando se diseña con rigor pedagógico, **mejora la implicación y la calidad del**

desempeño en contextos virtuales. Su potencia se realiza al **alinearla con competencias, garantizar la accesibilidad, cuidar el clima colaborativo y cerrar el ciclo con evaluación auténtica y retroalimentación oportuna**. En cursos técnicamente exigentes —como *Infraestructura de Comunicaciones I*—, este enfoque convierte la complejidad en **misiones alcanzables**, promueve la **práctica deliberada** y habitúa al estudiante a **iterar, documentar y mejorar**, tal como se espera en escenarios profesionales reales.

Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV)

La educación contemporánea se encuentra marcada por un giro hacia la **inmersión tecnológica**, donde las experiencias de aprendizaje ya no se reducen al consumo pasivo de información, sino que se extienden a escenarios simulados en los que el estudiante **participa activamente, explora, se equivoca, corrige y reconstruye saberes**. En este contexto, la **realidad aumentada (RA)** y la **realidad virtual (RV)** han adquirido una relevancia especial como herramientas pedagógicas innovadoras. Ambas permiten **romper las barreras del aula física**, transportando a los estudiantes a situaciones que de otra forma serían inviables, demasiado riesgosas o costosas de replicar.

La **realidad aumentada (RA)** consiste en la superposición de objetos o información digital sobre el entorno físico en tiempo real. Esta capacidad potencia la percepción del mundo real con datos complementarios que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, un estudiante de ingeniería puede enfocar la cámara de su dispositivo móvil sobre un esquema de red y visualizar, en tres dimensiones, las conexiones de fibra óptica, los routers o los flujos de datos que se producen en cada nodo. De manera similar, en arquitectura, la RA permite observar maquetas virtuales sobre el plano de un terreno, facilitando la comprensión de proporciones, materiales y estructuras.

Por su parte, la **realidad virtual (RV)** genera un entorno completamente digital en el que los estudiantes se sumergen a través de visores o cascos especializados. Esta inmersión total ofrece un espacio seguro para la práctica y el error. En medicina, por ejemplo, los futuros cirujanos pueden realizar procedimientos complejos como una laparoscopia o una operación cardíaca sin riesgo para un paciente real. En aeronáutica, los simuladores de vuelo en RV han permitido que pilotos en formación enfrenten turbulencias, fallos mecánicos o condiciones climáticas extremas sin comprometer su

seguridad. Estas experiencias intensivas son altamente valoradas porque **consolidan competencias técnicas y emocionales** en un entorno controlado.

Los beneficios pedagógicos de estas tecnologías son múltiples. Primero, permiten **aprender haciendo**, lo que responde a la lógica del aprendizaje situado, según la cual los conocimientos son más significativos cuando están anclados en problemas auténticos. Segundo, promueven la **retención a largo plazo**, dado que las experiencias inmersivas generan un impacto emocional que facilita la memoria y la transferencia de lo aprendido. Tercero, estimulan competencias cognitivas y socioemocionales clave, como la toma de decisiones bajo presión, el pensamiento crítico, la creatividad y la resiliencia ante la frustración.

En el contexto universitario, la RA y la RV se están aplicando de manera transversal a diversas disciplinas. En **biología**, los estudiantes pueden explorar el interior de una célula en tres dimensiones, manipulando orgánulos como si fueran piezas físicas. En **ingeniería civil**, es posible recorrer un puente o un edificio en construcción antes de que se levante la primera columna, anticipando errores de diseño. En **historia y ciencias sociales**, la RV permite caminar por ciudades antiguas, recrear batallas históricas o participar en procesos culturales de manera inmersiva. Incluso en **educación básica**, estas tecnologías ya se utilizan para que los niños experimenten fenómenos astronómicos, como eclipses o la estructura del sistema solar, sin salir del aula.

Ahora bien, su implementación también conlleva **retos importantes**. La infraestructura necesaria —visores, software especializado, computadoras con capacidad gráfica— suele implicar altos costos, lo que limita su adopción masiva, especialmente en países en vías de desarrollo. A ello se suma la necesidad de que los docentes no solo manejen las herramientas técnicas, sino que aprendan a **integrarlas pedagógicamente**. Sin una intencionalidad educativa clara, la RA y la RV corren el riesgo de convertirse en simples recursos de entretenimiento, perdiendo su valor formativo. Además, en contextos rurales, como varias provincias de Huancavelica, la conectividad deficiente puede dificultar el uso de aplicaciones de alta demanda tecnológica.

A pesar de estas limitaciones, existen alternativas que están democratizando el acceso. Muchas experiencias de RA pueden desarrollarse mediante **aplicaciones móviles**

ligeras, sin necesidad de visores costosos. Por ejemplo, programas que permiten escanear un código QR y visualizar modelos tridimensionales de redes de comunicación, circuitos o equipos electrónicos, con interacción básica a través de un smartphone. Asimismo, se ha expandido el uso de **visores de bajo costo** como las Google Cardboard, que funcionan con un teléfono móvil y, aunque no ofrecen la misma resolución que un casco especializado, permiten experiencias inmersivas aceptables en entornos educativos.

En el caso particular de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*, estas tecnologías ofrecen un potencial significativo. Se podrían diseñar experiencias de RA para que los estudiantes visualicen, sobre el plano de un laboratorio o un aula, la disposición de servidores, switches y routers, junto con los flujos de datos que circulan entre ellos. De igual modo, una práctica en RV podría situarlos en un centro de operaciones de red (NOC), donde enfrentan fallas simuladas como la caída de un enlace, la congestión de tráfico o ataques de denegación de servicio. Estas simulaciones no solo desarrollan la competencia técnica de diagnóstico y configuración, sino que además entrenan habilidades blandas como el trabajo en equipo y la toma de decisiones rápidas.

El futuro de estas experiencias se vislumbra aún más prometedor con la integración de **inteligencia artificial**. Sistemas de RV podrán ofrecer escenarios dinámicos que se adapten al rendimiento del estudiante, aumentando la dificultad conforme este muestre mayor dominio. Del mismo modo, la RA podrá incorporar asistentes inteligentes que guíen en tiempo real al estudiante durante la configuración de un sistema, señalando errores y ofreciendo sugerencias inmediatas. Estas innovaciones permitirán que la educación digital sea no solo más inmersiva, sino también más **personalizada y formativa**.

En síntesis, la realidad aumentada y la realidad virtual constituyen **puentes poderosos entre la teoría y la práctica**, con la capacidad de transformar radicalmente la forma en que los estudiantes aprenden. Su aporte va más allá de la novedad tecnológica: generan aprendizajes duraderos, refuerzan la autonomía y la colaboración, y acercan a los estudiantes a los desafíos de la vida profesional en un espacio seguro y motivador. El reto, sin embargo, está en **integrarlas con criterio pedagógico, accesibilidad y sostenibilidad**, asegurando que no sean un lujo tecnológico, sino una oportunidad de aprendizaje para todos.

Aprendizaje móvil y microaprendizaje

Uno de los rasgos más transformadores de la educación digital contemporánea es la **ubicuidad del aprendizaje**, entendida como la posibilidad de acceder al conocimiento en cualquier momento y lugar gracias al uso de dispositivos móviles y a la expansión del internet. Este cambio cultural y tecnológico ha dado lugar al denominado **aprendizaje móvil (m-learning)**, el cual aprovecha la portabilidad de teléfonos inteligentes, tabletas y laptops para convertir los espacios cotidianos en escenarios educativos. Así, el aula deja de ser un espacio cerrado y exclusivo, para extenderse al transporte público, a la casa, al lugar de trabajo o a cualquier contexto donde el estudiante pueda interactuar con contenidos y recursos digitales.

El m-learning se basa en la idea de que los dispositivos móviles son más que simples herramientas de comunicación; constituyen **plataformas de aprendizaje multifuncionales** que permiten acceder a aplicaciones educativas, realizar búsquedas rápidas, participar en foros, enviar actividades y recibir retroalimentación instantánea. Esta modalidad responde a la vida digital de los estudiantes actuales, quienes ya utilizan el móvil como su principal ventana al mundo de la información. La clave pedagógica radica en **integrar la experiencia móvil a un diseño instruccional coherente**, que combine contenidos claros con estrategias interactivas.

En este contexto, surge el **microaprendizaje** como una de las estrategias más efectivas dentro del aprendizaje móvil. El microaprendizaje se define como la **presentación de contenidos en cápsulas breves y específicas**, generalmente en formatos multimedia como videos de 5–10 minutos, infografías interactivas, podcasts cortos o quizzes instantáneos. Su principal ventaja es que permite **retener información de manera eficiente**, ya que los estudiantes pueden concentrarse en un único concepto o procedimiento a la vez. Esta metodología responde a los patrones de consumo digital contemporáneo, caracterizados por la preferencia hacia recursos ágiles, dinámicos y fragmentados, que se ajustan a la vida cotidiana marcada por la inmediatez.

El microaprendizaje no solo aporta flexibilidad, sino que además promueve la **autorregulación del aprendizaje**, dado que los estudiantes pueden elegir cuándo, dónde y a qué ritmo consumir los contenidos. Por ejemplo, un estudiante de ingeniería que se

traslada diariamente desde una zona rural hacia la universidad puede aprovechar el trayecto para repasar conceptos mediante un podcast, o revisar un video breve antes de enfrentarse a una práctica en laboratorio. En este sentido, el microaprendizaje **rompe la dependencia de la clase sincrónica** y ofrece alternativas inclusivas para aquellos que, por factores de conectividad o disponibilidad horaria, no pueden seguir un curso en tiempo real.

En términos de aplicaciones, el m-learning y el microaprendizaje se han adaptado a **entornos con limitaciones de conectividad** bajo el enfoque *offline-first*. Este consiste en diseñar materiales descargables y livianos —como PDF optimizados, audios comprimidos o simuladores básicos— que el estudiante puede almacenar en su dispositivo y utilizar sin conexión permanente a internet. Así, se garantiza la continuidad del proceso educativo incluso en regiones rurales o con infraestructura tecnológica deficiente, como ocurre en varias provincias de Huancavelica. Estas adaptaciones muestran que la innovación no necesariamente depende de contar con la última tecnología, sino de la **capacidad de rediseñar los recursos con criterios de accesibilidad y sostenibilidad**.

Las experiencias documentadas en distintas universidades revelan que el aprendizaje móvil y el microaprendizaje contribuyen a mejorar no solo la **retención de contenidos**, sino también la **motivación y la percepción de utilidad** de los cursos. Al ofrecer recursos breves y prácticos, los estudiantes tienden a involucrarse más, ya que sienten que cada sesión de aprendizaje produce un avance concreto. De igual modo, el microaprendizaje se presta para la implementación de **evaluaciones formativas rápidas**, como mini cuestionarios en línea o retos semanales, que permiten identificar progresos y dificultades de manera oportuna.

Un ejemplo aplicado a la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I* sería la creación de una **serie de microcápsulas de video y audio** que expliquen, de forma concisa, conceptos como los tipos de topologías de red, el funcionamiento del direccionamiento IP o la diferencia entre protocolos de comunicación. Estas cápsulas podrían complementarse con infografías descargables y pequeños retos prácticos (por ejemplo, “configura esta tabla de enrutamiento básica y compárala con la solución propuesta”). El uso de foros móviles o grupos de mensajería académica también

permitiría que los estudiantes discutan sus respuestas en tiempo real, fortaleciendo tanto el aprendizaje individual como el colaborativo.

No obstante, también deben señalarse **algunas limitaciones** de esta estrategia. El exceso de fragmentación puede conducir a aprendizajes superficiales si no existe un mecanismo de integración que permita conectar las cápsulas en un marco conceptual más amplio. Además, existe el riesgo de que los estudiantes perciban el microaprendizaje como una “receta rápida” sin profundización, lo que exige al docente planificar cuidadosamente la secuencia de contenidos y complementar las cápsulas con actividades de análisis, aplicación y reflexión. Por ello, la efectividad del microaprendizaje depende de su **alineación con competencias globales** y de la manera en que se inserta dentro de un plan de estudios integral.

En conclusión, el aprendizaje móvil y el microaprendizaje representan un **cambio paradigmático en la educación digital**, al poner el conocimiento al alcance de la mano del estudiante y adaptarlo a su ritmo de vida. Su valor radica en la posibilidad de democratizar el acceso a la educación, ofrecer flexibilidad en contextos adversos y potenciar la motivación mediante contenidos ágiles y significativos. Para que estas experiencias alcancen su máximo potencial, deben ser diseñadas como parte de un **ecosistema pedagógico coherente**, que integre la brevedad de las cápsulas con la profundidad del pensamiento crítico, la práctica deliberada y la evaluación auténtica.

Analítica de aprendizaje y sistemas de alerta temprana

Una de las transformaciones más significativas en la educación digital ha sido la incorporación de la **analítica de aprendizaje**, entendida como el proceso de recopilar, medir, analizar e interpretar datos generados por los estudiantes en su interacción con los entornos virtuales. Estos datos —que incluyen desde el tiempo de conexión hasta el número de actividades completadas, los patrones de navegación, los resultados de evaluaciones o la participación en foros— permiten obtener una radiografía dinámica del proceso educativo. Más allá de un simple registro administrativo, la analítica de aprendizaje se ha convertido en una **herramienta estratégica para la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencias**.

El principio fundamental de la analítica de aprendizaje es que **cada interacción deja una huella digital**. Si estas huellas son interpretadas con criterios pedagógicos, es posible identificar patrones de éxito y, sobre todo, señales tempranas de dificultades. De ahí surge la noción de **sistemas de alerta temprana**, que notifican a tutores, coordinadores o incluso a los propios estudiantes cuando se detectan comportamientos que podrían derivar en bajo rendimiento o deserción. Entre estos indicadores se incluyen la disminución en la frecuencia de accesos, la falta de entrega de actividades en fechas clave, una baja participación en foros o una reducción notable en las calificaciones obtenidas.

En diversas universidades de América Latina, estos sistemas ya han sido implementados con resultados prometedores. Por ejemplo, en programas de educación virtual en Colombia y México se han configurado plataformas que envían **alertas automáticas** a los tutores cuando un estudiante acumula más de dos semanas sin ingresar a la plataforma, o cuando no ha entregado tres actividades consecutivas. Estas notificaciones permiten que el tutor se comunique de manera proactiva con el estudiante, ya sea para ofrecer apoyo académico, recomendar recursos de refuerzo, o incluso flexibilizar plazos si las dificultades responden a factores externos como la conectividad o la carga laboral.

En el caso peruano, algunas instituciones han comenzado a desarrollar dashboards adaptados a su realidad, donde se presentan indicadores visuales de desempeño por curso, sección y estudiante. Estos paneles no solo ayudan a los docentes a monitorear el progreso, sino que también ofrecen a los estudiantes la posibilidad de **reflexionar sobre su propio desempeño**. De esta manera, la analítica se convierte en un recurso de **metacognición**, pues permite a los aprendices tomar conciencia de sus fortalezas, debilidades y patrones de estudio, promoviendo una autorregulación más efectiva.

El potencial de la analítica de aprendizaje es amplio. Permite diseñar **intervenciones personalizadas** que van desde tutorías individuales, la creación de grupos de apoyo entre pares, hasta el rediseño de actividades que se identifican como demasiado complejas o poco atractivas. Asimismo, facilita a las autoridades universitarias evaluar la efectividad de las asignaturas, identificar cuellos de botella en los programas curriculares y optimizar la distribución de recursos. En síntesis, ofrece información

valiosa tanto en el nivel micro (estudiante-individuo) como en el nivel macro (gestión institucional).

Sin embargo, también existen **riesgos y desafíos** que deben abordarse con seriedad. Uno de ellos es la **sobrerrecolección de datos** sin un propósito pedagógico claro, lo que puede derivar en sobrecarga de información y en problemas de privacidad. También se debe evitar el **sesgo reduccionista**, es decir, interpretar el rendimiento de un estudiante únicamente a partir de indicadores cuantitativos, sin considerar su contexto personal, social o económico. Por ello, la analítica debe estar guiada por principios éticos que garanticen la confidencialidad de los datos, la transparencia en el uso de la información y la equidad en las decisiones que se tomen.

En el marco de asignaturas técnicas como *Infraestructura de Comunicaciones I*, la analítica de aprendizaje puede tener aplicaciones directas y altamente efectivas. Por ejemplo, se pueden generar indicadores que midan la frecuencia de participación en simulaciones, el tiempo invertido en laboratorios virtuales, la calidad de las configuraciones realizadas o la recurrencia de errores en la resolución de problemas. Un sistema de alerta podría detectar, por ejemplo, que un grupo de estudiantes tarda demasiado en completar las prácticas sobre topologías de red y enviar una notificación al docente para organizar una sesión de refuerzo. De igual manera, si un estudiante demuestra un patrón de abandono progresivo, el sistema podría sugerir una tutoría personalizada antes de que la situación se traduzca en una desaprobación o deserción.

En conclusión, la analítica de aprendizaje y los sistemas de alerta temprana representan un **avance disruptivo en la educación digital**, al pasar de una enseñanza reactiva —que interviene cuando ya se ha producido el fracaso— a una enseñanza **proactiva y predictiva**, que busca anticipar las dificultades y brindar apoyo oportuno. Su implementación responsable puede marcar la diferencia entre la deserción y la permanencia, entre el aprendizaje superficial y el aprendizaje profundo. El reto principal consiste en asegurar que esta herramienta no se limite a la vigilancia, sino que sea entendida y aplicada como un **recurso de acompañamiento pedagógico y de equidad educativa**.

Aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías

El aprendizaje colaborativo ha sido históricamente uno de los pilares fundamentales de la educación, pues parte de la premisa de que el conocimiento se construye de manera más sólida cuando es compartido, debatido y reelaborado en conjunto. En el marco de los entornos digitales, esta concepción ha encontrado un espacio fértil para expandirse gracias al uso de tecnologías que facilitan la **interacción constante, la coautoría y la construcción colectiva del conocimiento**. La incorporación de herramientas digitales ha transformado la colaboración en algo más que una dinámica presencial: se ha convertido en una experiencia extendida, asincrónica y multimodal, que permite a los estudiantes trabajar juntos sin necesidad de coincidir en el mismo espacio o tiempo.

La colaboración en línea se materializa a través de una diversidad de recursos tecnológicos. Entre los más destacados se encuentran los **foros estructurados**, que posibilitan debates ordenados en los que cada estudiante expone ideas, responde a sus pares y profundiza en los argumentos. Los **wikis y documentos compartidos** facilitan la coautoría, permitiendo que varios participantes contribuyan de manera simultánea en un mismo texto, plan de trabajo o informe técnico. Asimismo, los **tableros colaborativos en línea** (como Trello, Padlet o Miro) ofrecen un espacio visual para organizar tareas, asignar responsabilidades y dar seguimiento al progreso de un proyecto. Estas herramientas no solo facilitan el trabajo en equipo, sino que también promueven la **transparencia y la rendición de cuentas**, ya que cada acción queda registrada en la plataforma.

Un aspecto clave en el aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías es la posibilidad de diseñar **scripts colaborativos**, es decir, guías estructuradas que definen con claridad los roles de cada participante, los tiempos de entrega y los productos esperados. De esta manera, se evitan las dinámicas desiguales en las que algunos estudiantes cargan con el peso del trabajo grupal, mientras otros se limitan a una participación mínima. Asignar roles como coordinador, redactor, revisor técnico o presentador no solo organiza el trabajo, sino que también **simula la dinámica profesional** que los estudiantes enfrentarán en el mundo laboral. Además, esta estrategia potencia la **zona de desarrollo próximo** descrita por Vygotsky, ya que permite que los

estudiantes aprendan unos de otros, avanzando en sus competencias con el apoyo de sus pares y de la mediación docente.

El aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías tiene además un impacto significativo en el desarrollo de **competencias socioemocionales**. Al trabajar en línea, los estudiantes no solo comparten conocimientos técnicos, sino que también se enfrentan a la necesidad de gestionar emociones, resolver conflictos, comunicarse de manera clara y cultivar la empatía hacia las ideas y ritmos de los demás. Estas habilidades blandas, que a menudo no se desarrollan de manera explícita en entornos puramente académicos, resultan esenciales en el ejercicio profesional contemporáneo, donde el trabajo interdisciplinario y en red es la norma.

Existen múltiples experiencias documentadas que respaldan la eficacia de estas prácticas. En **carreras de ingeniería**, por ejemplo, la coautoría de informes técnicos en línea ha permitido que los estudiantes se enfrenten a situaciones similares a las que encontrarán en el ámbito laboral, donde la documentación de procesos y la claridad en la comunicación escrita son esenciales. En el campo de la **comunicación**, el desarrollo de proyectos interdisciplinarios a través de plataformas colaborativas ha demostrado fortalecer tanto la creatividad como la capacidad de negociación de los participantes. Incluso en áreas como la educación básica, los proyectos grupales en entornos digitales han contribuido a mejorar la motivación y la permanencia escolar, al generar un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida.

En el caso específico de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*, la integración de estrategias colaborativas mediadas por tecnología puede tener aplicaciones muy concretas. Por ejemplo, los estudiantes podrían conformar **equipos virtuales de trabajo** encargados de diseñar y documentar la configuración de una red de comunicaciones. A través de documentos compartidos, cada integrante podría asumir un rol: uno responsable del diseño de la topología, otro de la configuración de direcciones IP, un tercero del análisis de tráfico de datos y un cuarto de la redacción del informe final. Este tipo de proyectos no solo consolidan competencias técnicas, sino que además entrenan la capacidad de trabajar de manera colaborativa en entornos distribuidos, una realidad cada vez más común en la industria de las telecomunicaciones y la ingeniería de sistemas.

En síntesis, el aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías constituye un **punto de encuentro entre la pedagogía y el mundo profesional**, ya que permite a los estudiantes aprender juntos, apoyarse mutuamente y construir soluciones en equipo mientras desarrollan competencias técnicas y socioemocionales. Su verdadero valor radica en que transforma la educación en un proceso compartido, donde cada estudiante se convierte en coautor del conocimiento colectivo. El desafío, sin embargo, está en que el diseño instruccional guíe estas interacciones, evitando que la colaboración se diluya en un simple reparto de tareas y asegurando que cada actividad grupal se traduzca en una experiencia de aprendizaje profundo y significativo.

Herramienta	Ventajas principales	Limitaciones	Aplicaciones educativas (ejemplos)
Foros estructurados (Moodle, Q10, Blackboard)	- Promueven debate asincrónico.- Fomentan la argumentación escrita.- Facilitan la reflexión colectiva con tiempo para pensar.	- Riesgo de baja participación.- Puede derivar en intervenciones superficiales si no hay rúbricas claras.- Moderación docente intensiva.	- Discusión de casos técnicos (ej. fallas en infraestructura de redes).- Reflexión crítica sobre lecturas obligatorias.
Wikis (MediaWiki, Moodle Wiki, Wikispaces)	- Favorecen la coautoría en un mismo documento.- Permiten versionado y seguimiento de cambios.- Construyen un “producto colectivo” visible.	- Requiere habilidades de redacción colaborativa.- Puede generar conflictos en edición simultánea.- Necesidad de formación previa.	- Elaboración de glosarios técnicos.- Construcción colectiva de manuales de configuración de redes.
Tableros colaborativos (Padlet, Trello, Miro, Jamboard)	- Visuales e intuitivos.- Favorecen la organización de tareas y proyectos.- Permiten trabajo ágil y creativo.	- Limitaciones en conectividad baja.- Algunas versiones gratuitas restringen funciones.- Riesgo de dispersión si no se estructuran roles.	- Planificación de proyectos de laboratorio.- Mapas conceptuales de protocolos de comunicación.- Seguimiento de avances en prácticas colaborativas.
Documentos compartidos (Google Docs, Office 365, OnlyOffice)	- Coedición en tiempo real.- Registro de contribuciones por usuario.- Integración con otras herramientas (comentarios, chat).	- Dependencia de conectividad estable.- Riesgo de participación desigual (algunos aportan poco).- Puede convertirse en simple división de tareas.	- Redacción conjunta de informes técnicos.- Desarrollo de bitácoras de laboratorio.- Coautoría de proyectos interdisciplinarios.

Cada una de estas herramientas responde a necesidades pedagógicas distintas. Los **foros estructurados** son más efectivos para promover la reflexión y la argumentación crítica, mientras que los **wikis** potencian la construcción de productos colectivos que requieren consenso y negociación. Los **tableros colaborativos** resultan ideales para la planificación y gestión de proyectos, facilitando la organización visual de tareas, y los **documentos compartidos** se consolidan como el espacio más flexible para la coautoría directa y la elaboración de entregables académicos.

En el caso de un curso como *Infraestructura de Comunicaciones I*, la integración de estas herramientas puede ser estratégica: iniciar con un **foro de discusión sobre problemáticas de red**, continuar con la **co-construcción de un glosario técnico en wiki**, planificar las prácticas en un **tablero colaborativo**, y finalmente consolidar los resultados en un **documento compartido**. Esta secuencia no solo diversifica la experiencia de aprendizaje, sino que también entrena a los estudiantes en competencias digitales transversales que tendrán un impacto en su futuro profesional.

Modelos híbridos e híbridos flexibles (HyFlex)

La irrupción de la pandemia por la COVID-19 representó un punto de inflexión en los sistemas educativos a nivel mundial. La suspensión de actividades presenciales obligó a millones de instituciones a explorar modalidades alternativas de enseñanza y aprendizaje, lo que dio origen a una acelerada adopción de modelos híbridos. Estos modelos, en esencia, combinan lo mejor de la presencialidad con las posibilidades de la educación virtual, buscando garantizar la continuidad pedagógica en contextos de crisis sanitaria. Sin embargo, más allá de la emergencia, esta innovación se ha consolidado como una oportunidad estratégica para repensar la educación superior en clave de flexibilidad, accesibilidad e inclusión.

Dentro de esta transición surge el modelo **HyFlex (Hybrid Flexible)**, que constituye una evolución del concepto híbrido tradicional. A diferencia de los modelos que simplemente alternan clases presenciales con virtuales, el HyFlex ofrece a los estudiantes la **posibilidad de elegir en cada sesión** cómo participar en el curso: asistir físicamente al aula, conectarse en tiempo real de manera remota o revisar los materiales

de manera asíncrona en la plataforma digital. Este nivel de flexibilidad multiplica las oportunidades de acceso y rompe con la rigidez de los esquemas educativos clásicos.

La **principal ventaja pedagógica** del modelo HyFlex radica en la autonomía que confiere al estudiante. Al poder seleccionar la modalidad más adecuada según su situación personal, se reconoce la diversidad de realidades en que se desenvuelven los alumnos: desde quienes tienen condiciones óptimas para asistir al campus hasta aquellos que enfrentan limitaciones de conectividad o de movilidad geográfica. El modelo asegura que todos accedan a los mismos contenidos, actividades y evaluaciones, lo que contribuye a la **equidad en el aprendizaje**.

Sin embargo, su implementación no está exenta de desafíos. Uno de los requisitos fundamentales es la **infraestructura tecnológica robusta**: aulas equipadas con cámaras de alta definición, micrófonos ambientales, pizarras digitales y sistemas de transmisión en vivo, además de plataformas académicas estables que permitan alojar materiales, grabaciones y evaluaciones. Asimismo, el profesorado debe capacitarse en estrategias didácticas que integren simultáneamente a estudiantes presenciales y virtuales, evitando que alguno de los grupos quede relegado. Esto exige no solo competencias digitales, sino también habilidades de gestión de la interacción y el tiempo de clase.

En América Latina, y particularmente en el Perú, se han identificado experiencias de adopción de modelos HyFlex en universidades tanto públicas como privadas. En regiones con **limitaciones de acceso a internet**, como Huancavelica, Ayacucho o zonas rurales de Arequipa, el HyFlex ha demostrado un valor diferencial. Estudiantes que antes debían desplazarse largas horas hasta el campus universitario han podido mantenerse activos en sus estudios a través de la modalidad sincrónica o asíncrona, reduciendo costos económicos y evitando la deserción. Esto demuestra que la flexibilidad no solo es un criterio de comodidad, sino también un **factor de justicia social y continuidad académica**.

Ejemplos de aplicación muestran que en carreras de ingeniería se ha utilizado el HyFlex para desarrollar laboratorios virtuales complementados con prácticas presenciales optativas. En ciencias de la salud, las sesiones teóricas se ofrecen bajo modalidad flexible, mientras que las prácticas clínicas mantienen un componente presencial obligatorio. En

el ámbito de las ciencias sociales y humanidades, los seminarios y debates se benefician de la posibilidad de integrar estudiantes de diferentes localidades, ampliando la diversidad cultural en el aula y enriqueciendo las perspectivas de análisis.

Desde una perspectiva crítica, algunos estudios advierten que el modelo HyFlex puede profundizar las **brechas de desigualdad** si no se acompaña de políticas claras de apoyo. Por ejemplo, estudiantes con acceso a mejores dispositivos y conectividad estable pueden tener una experiencia más enriquecedora que aquellos que dependen de materiales descargables. Además, existe el riesgo de que la presencialidad pierda atractivo si se percibe como prescindible, lo que obliga a los docentes a diseñar actividades que hagan complementarias y no redundantes las distintas modalidades.

En términos de sostenibilidad institucional, el HyFlex requiere **planificación estratégica**: definir qué cursos son viables bajo esta modalidad, capacitar progresivamente al profesorado y garantizar el soporte técnico. No se trata de replicar las clases tradicionales en múltiples formatos, sino de **replantear la pedagogía** para cada canal. Esto implica diseñar actividades con retroalimentación inmediata, materiales multiformato (videos, podcasts, guías), evaluaciones auténticas y recursos accesibles que funcionen tanto online como offline.

En conclusión, los modelos híbridos y, en particular, el enfoque HyFlex representan un cambio paradigmático en la educación contemporánea. Al ofrecer múltiples rutas de participación, promueven la inclusión y reconocen la diversidad de contextos de los estudiantes. Aunque su implementación exige inversión y rediseño pedagógico, su potencial para garantizar continuidad, flexibilidad y pertinencia académica lo convierte en una de las experiencias innovadoras más relevantes de los entornos virtuales de aprendizaje.

Unidad/Competencia	Presencial	Síncrona (virtual en tiempo real)	Asíncrona (virtual diferida)	Evidencias / Evaluación
Unidad 1: Fundamentos de redes de comunicación <i>Competencia: Identificar y describir las topologías básicas de redes.</i>	Clase magistral breve con exposición de maquetas físicas de redes. Debate guiado sobre ventajas y limitaciones de cada topología.	Videoconferencia con pizarra digital interactiva (diagramación en vivo). Preguntas en tiempo real mediante chat y encuestas rápidas.	Video explicativo (10 min) + infografía descargable. Foro de discusión: "¿Qué topología usarías para una red en una zona rural con bajo presupuesto?"	Cuestionario online con casos prácticos (Moodle/Q10). Participación en foro.
Unidad 2: Protocolos de comunicación y modelos OSI/TCP <i>Competencia: Interpretar y aplicar protocolos básicos de comunicación.</i>	Taller con simuladores locales (Packet Tracer). Ejercicios prácticos en parejas.	Sesión sincrónica de resolución de problemas: docente plantea escenarios y los estudiantes los configuran en simultáneo.	Cápsulas de microaprendizaje (5–7 min) por capa del modelo OSI. Autoevaluación en cuestionarios breves.	Informe técnico comparativo entre OSI y TCP. Capturas de simulaciones.
Unidad 3: Configuración básica de dispositivos de red <i>Competencia: Configurar parámetros iniciales en routers y switches.</i>	Práctica en laboratorio presencial con equipos reales.	Demostración guiada con equipos virtualizados en laboratorio remoto. Sesión de preguntas-respuestas.	Manual paso a paso en PDF ligero + videotutorial grabado. Actividad de checklist de configuración a entregar en plataforma.	Bitácora de prácticas (física o digital). Captura de configuraciones con rúbrica de verificación.
Unidad 4: Resolución de problemas en redes <i>Competencia: Diagnosticar y documentar fallas comunes en redes de comunicación.</i>	Escenarios simulados de fallas en laboratorio. Trabajo en grupos para proponer soluciones.	Clínica de casos: el docente plantea incidentes y los equipos presentan soluciones en pizarra colaborativa digital.	Estudio de caso escrito con registro de fallas. Espacio de coautoría en documentos compartidos.	Informe grupal (asíncrono) + exposición breve (presencial o virtual). Evaluación con rúbrica de diagnóstico.
Unidad 5: Proyecto Integrador <i>Competencia: Diseñar e implementar una red local funcional con documentación técnica completa.</i>	Presentación del prototipo físico o virtual. Retroalimentación en clase presencial.	Defensa grupal en sesión virtual con jurado de docentes invitados.	Entrega final del proyecto (documento PDF + capturas de simulación).	Informe técnico, defensa oral, rúbrica grupal e individual.

Aspectos destacados de la matriz:

- **Equidad entre modalidades:** todas las rutas (presencial, síncrona, asíncrona) ofrecen acceso a los mismos contenidos y evaluaciones, evitando que alguna modalidad sea menos valiosa.

- **Accesibilidad y low-bandwidth:** se contemplan recursos ligeros (PDFs, audios, guías) para contextos de baja conectividad.
- **Evaluación auténtica:** la evidencia no se limita a exámenes, sino a **productos funcionales** (bitácoras, informes, simulaciones) alineados con las competencias profesionales.
- **Colaboración guiada:** tanto en presencial como en virtual se incluyen actividades grupales con roles definidos (líder, documentador, tester).
- **Flexibilidad real:** un estudiante puede tomar la unidad entera de forma presencial, virtual en vivo o asíncrona sin perder continuidad.

Con esta matriz, el **modelo HyFlex en Q10** se convierte en un entorno flexible, inclusivo y riguroso, adaptado tanto a estudiantes con recursos tecnológicos robustos como a quienes dependen de materiales descargables o de sesiones diferidas.

Prácticas abiertas y recursos educativos abiertos (REA)

La apertura del conocimiento se ha consolidado en las últimas décadas como una de las innovaciones más significativas en la educación digital. Los **Recursos Educativos Abiertos (REA)**, definidos por la UNESCO como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte o formato que se encuentran bajo dominio público o licencia abierta, han transformado los modos en que se concibe la producción y circulación del conocimiento. Esta filosofía no solo persigue la gratuidad en el acceso, sino también la posibilidad de adaptar, reutilizar y redistribuir materiales en beneficio de comunidades educativas diversas.

Las **prácticas abiertas** van más allá del simple uso de REA: implican un cambio cultural en la forma de entender la enseñanza y el aprendizaje. Se trata de concebir a los estudiantes no únicamente como receptores pasivos de información, sino como **prosumidores** activos, es decir, productores y consumidores de conocimiento. Bajo este paradigma, los estudiantes elaboran guías didácticas, blogs especializados, repositorios de códigos, manuales técnicos o tutoriales en video, los cuales pueden ser reutilizados y enriquecidos por generaciones posteriores. De esta manera, cada cohorte no solo se beneficia de los materiales existentes, sino que también aporta a una comunidad de aprendizaje más amplia, contribuyendo al crecimiento del acervo académico.

Existen experiencias emblemáticas que ilustran el potencial de los REA en distintos niveles educativos. En universidades de Europa y América del Norte, se han implementado **repositorios institucionales abiertos** donde los estudiantes suben sus informes de proyectos, prácticas de laboratorio o tesis de grado, acompañados de licencias abiertas que permiten su reutilización. En América Latina, se han documentado experiencias donde los estudiantes de ingeniería desarrollan manuales de procedimientos y guías técnicas que, al ser compartidas en plataformas abiertas, se convierten en materiales de consulta para comunidades profesionales y académicas más allá del aula. Esta dinámica no solo potencia la equidad, sino que también democratiza el acceso a saberes que de otra forma quedarían restringidos.

El enfoque de prácticas abiertas tiene un efecto transformador sobre el **aprendizaje autónomo y colaborativo**. Al producir materiales con vocación de permanencia y difusión, los estudiantes se enfrentan a estándares de calidad más altos: deben ser claros, rigurosos y pertinentes, ya que su trabajo trasciende la evaluación puntual del curso y se convierte en un insumo útil para otros. Esta exigencia fomenta el pensamiento crítico, la capacidad de síntesis y la conciencia de responsabilidad académica, pues los productos elaborados pueden impactar en procesos formativos de futuros colegas.

Asimismo, los docentes encuentran en los REA una oportunidad para **repensar sus estrategias pedagógicas**. Lejos de ser una amenaza, la apertura se convierte en un estímulo para actualizar y enriquecer las clases. Un profesor que reutiliza materiales abiertos puede invertir más tiempo en actividades de mediación, discusión y acompañamiento, en lugar de dedicarlo exclusivamente a la elaboración de contenidos desde cero. De igual forma, los docentes pueden impulsar proyectos de co-creación con los estudiantes, donde se construyan recursos ajustados a contextos locales (como manuales para laboratorios rurales, adaptaciones culturales en ejemplos de comunicación, o guías técnicas en idioma nativo) que luego se comparten de manera abierta.

El impacto de las prácticas abiertas y los REA es doble: por un lado, fomentan la **equidad**, al garantizar que comunidades con menos recursos económicos accedan a materiales educativos de calidad; por otro, promueven la **innovación**, al permitir que los contenidos circulen, se adapten y se mejoren continuamente gracias al aporte de múltiples

actores. En este sentido, los REA funcionan como un ecosistema dinámico de aprendizaje que se renueva constantemente y que favorece la construcción de un conocimiento colectivo.

En el caso específico de la enseñanza universitaria en regiones como Huancavelica, el uso de REA adquiere un valor especial. El diseño de materiales livianos en formato abierto, descargables en PDF, podcasts breves o tutoriales offline, permite que estudiantes con limitaciones de conectividad participen plenamente del proceso educativo. De este modo, las prácticas abiertas no solo democratizan el acceso, sino que se adaptan a las realidades sociales y tecnológicas de comunidades que, de otro modo, quedarían excluidas de los beneficios de la educación digital.

En conclusión, los **Recursos Educativos Abiertos y las prácticas abiertas** representan una de las experiencias más prometedoras para el futuro de la educación digital. Al integrar la producción colaborativa, la responsabilidad académica y el compromiso social, constituyen un puente entre el conocimiento formal de las universidades y las necesidades reales de la sociedad. Su implementación en plataformas como Q10 o Moodle puede marcar la diferencia no solo en términos de acceso, sino en la construcción de una cultura académica verdaderamente abierta, inclusiva y sostenible.

Las experiencias innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje representan un punto de inflexión en la manera en que se conciben y ejecutan los procesos formativos en la educación superior. La incorporación de estrategias como la gamificación, la realidad aumentada y virtual, el microaprendizaje, la analítica de aprendizaje, el trabajo colaborativo mediado por tecnologías, los modelos híbridos flexibles, los recursos abiertos y la producción colaborativa de conocimiento ha demostrado que la enseñanza digital no debe reducirse a la mera transposición de contenidos tradicionales a plataformas tecnológicas. Por el contrario, estas experiencias evidencian que la virtualidad abre posibilidades inéditas para repensar los roles del docente y del estudiante, los escenarios de interacción, las formas de evaluar y los recursos de los que se dispone para construir conocimiento.

Cada innovación revisada en esta sección revela un denominador común: el aprendizaje adquiere mayor potencia cuando se vincula con la motivación intrínseca, la

participación activa y la posibilidad de transferir lo aprendido a contextos reales. Así, la gamificación transforma la rutina en desafío; la RA y la RV permiten experimentar de manera segura en entornos complejos; el microaprendizaje responde a la inmediatez de la vida digital; la analítica de aprendizaje convierte los datos en oportunidades de acompañamiento; el aprendizaje colaborativo fomenta competencias socioemocionales; los modelos híbridos garantizan continuidad e inclusión; y las prácticas abiertas multiplican el acceso y democratizan el conocimiento.

En este sentido, estas experiencias no deben entenderse como acciones aisladas ni modas pasajeras, sino como **estrategias integrales** que dialogan entre sí y que, articuladas bajo un modelo instruccional sólido como ADDIE, pueden generar un impacto transformador y sostenible en las instituciones de educación superior. No se trata únicamente de incorporar tecnología, sino de asegurar que cada recurso digital esté al servicio de un diseño pedagógico claro, pertinente y contextualizado.

Finalmente, la revisión de estas prácticas muestra que los entornos virtuales de aprendizaje constituyen hoy un espacio fértil para la innovación educativa, siempre y cuando se reconozcan los retos que implican: la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada, la formación docente en nuevas metodologías, la atención a la accesibilidad y la inclusión, así como la sostenibilidad de estas iniciativas en el tiempo. Asumir estos desafíos es el camino para consolidar un sistema educativo más equitativo, flexible y abierto, en el cual los estudiantes no solo aprendan, sino que también contribuyan activamente a la construcción de una cultura académica digital que trascienda fronteras.

Nociones básicas del modelo instruccional

La educación, entendida como un proceso dinámico y transformador, requiere no solo de contenidos bien estructurados, sino también de marcos conceptuales y metodológicos que garanticen la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las estrategias pedagógicas y los resultados esperados. En este sentido, el **diseño instruccional** surge como una disciplina clave que orienta la planificación, desarrollo, implementación y evaluación de experiencias educativas, tanto en entornos presenciales como en virtuales. Su finalidad no es únicamente ordenar recursos, sino también propiciar

aprendizajes significativos, duraderos y contextualizados a las necesidades de los estudiantes.

El advenimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha renovado la importancia de los modelos instruccionales. En un escenario marcado por la digitalización acelerada de la enseñanza, los docentes ya no pueden limitarse a replicar estrategias tradicionales en plataformas virtuales, sino que deben apoyarse en esquemas sistemáticos que faciliten la adaptación y aseguren que las decisiones pedagógicas respondan a criterios de pertinencia, calidad y accesibilidad. Modelos como **ADDIE**, **ASSURE** o **Dick & Carey** han sido ampliamente utilizados en la literatura internacional, demostrando su valor en la organización de cursos, en la definición de competencias y en la evaluación continua del proceso formativo.

Este capítulo se centra en presentar las **nociones fundamentales del modelo instruccional**, con el propósito de establecer las bases teóricas que sustentan su aplicación en el caso de estudio posterior. Para ello, se revisarán las principales definiciones conceptuales del diseño instruccional, así como la evolución de los modelos que lo configuran. Asimismo, se abordará el papel de los **ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)** y de plataformas académicas como **Q10**, que materializan estos enfoques en contextos concretos.

El recorrido permitirá comprender cómo el modelo instruccional no es un conjunto rígido de pasos, sino una **guía flexible y adaptable** que orienta la práctica educativa. A partir de su estudio, se busca ofrecer al lector una visión integral de los elementos, fases y principios que conforman este enfoque, de modo que pueda aplicarse de manera contextualizada en entornos de educación superior, especialmente en áreas técnicas como la ingeniería y las comunicaciones.

En suma, este capítulo constituye un puente entre los antecedentes revisados previamente y la aplicación práctica que se presentará más adelante. Su propósito es sentar las bases para que el modelo instruccional deje de ser un concepto abstracto y se convierta en una herramienta tangible para diseñar experiencias de aprendizaje efectivas, innovadoras y sostenibles en el tiempo.

Definiciones y enfoques del diseño instruccional

El **diseño instruccional** constituye uno de los pilares fundamentales de la didáctica contemporánea, en tanto ofrece un marco sistemático para planificar, desarrollar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje en distintos niveles educativos. Su relevancia se ha incrementado con la expansión de las tecnologías digitales, pues ya no basta con transmitir información: se requiere estructurar experiencias pedagógicas que sean coherentes, adaptativas y que garanticen aprendizajes significativos.

En este marco, distintos autores han aportado definiciones que enriquecen la comprensión del concepto y que permiten dimensionar su evolución histórica y metodológica. **Bruner (1969)** entiende el diseño instruccional como la **planeación, preparación y diseño de los recursos y ambientes necesarios para que ocurra el aprendizaje**. Esta visión pionera pone el énfasis en la importancia de organizar condiciones externas que favorezcan los procesos internos de construcción del conocimiento. Bajo esta perspectiva, el docente deja de ser un simple transmisor de contenidos y se convierte en un diseñador de experiencias, en un arquitecto de entornos donde el estudiante pueda explorar, interactuar y aprender.

Posteriormente, **Reigeluth (1983)** amplió este enfoque al concebir el diseño instruccional como una **disciplina que prescribe métodos óptimos de instrucción orientados a producir cambios en los conocimientos y habilidades del estudiante**. Esta definición resalta el carácter normativo y práctico del diseño instruccional, pues no se trata únicamente de planificar, sino de hacerlo en función de métodos que han demostrado eficacia en contextos específicos. La preocupación de Reigeluth se centra en la optimización: cómo asegurar que cada método responda de manera adecuada a los objetivos de aprendizaje y a las características de los estudiantes.

Por su parte, **Berger y Kam (1996)** describen el diseño instruccional como la **ciencia que crea especificaciones detalladas para desarrollar, implementar y evaluar situaciones de enseñanza en diversos niveles de complejidad**. Esta conceptualización refuerza la idea de sistematicidad y pone en primer plano la necesidad de precisar cada paso del proceso educativo. El diseño instruccional, entonces, no es un acto intuitivo, sino un procedimiento científico que requiere rigor, análisis de variables y previsión de resultados.

Más adelante, **Broderick (2001)** introdujo un matiz complementario al definirlo como el **arte y ciencia aplicada de diseñar ambientes y materiales que faciliten la capacidad de los alumnos para desempeñar tareas específicas**. Su visión combina la rigurosidad científica con la creatividad, destacando que el diseño instruccional no puede reducirse a una receta técnica, sino que también implica sensibilidad pedagógica, innovación y capacidad para adaptar recursos a las necesidades concretas de los estudiantes.

Finalmente, **Richey, Fields y Foson (2001)** ofrecieron una definición más amplia, al considerar que el diseño instruccional supone la **planificación, evaluación, implementación y mantenimiento de materiales y programas**. Esta perspectiva introduce la dimensión de sostenibilidad y continuidad: no basta con diseñar e implementar un curso, sino que es necesario mantenerlo actualizado, evaluarlo constantemente y adaptarlo a los cambios del contexto, tanto tecnológicos como pedagógicos.

Si se analizan en conjunto estas aportaciones, puede afirmarse que todas coinciden en entender el diseño instruccional como un **proceso sistemático, planificado y fundamentado en teorías del aprendizaje**. Su propósito esencial es garantizar que la enseñanza sea efectiva y que el aprendizaje de los estudiantes se logre mediante la **organización coherente de objetivos, recursos, actividades y evaluaciones**.

En síntesis, el diseño instruccional es a la vez **ciencia, técnica y arte**. Ciencia, porque se basa en la investigación educativa y en la aplicación de métodos comprobados; técnica, porque ofrece procedimientos específicos para estructurar cursos y programas; y arte, porque demanda creatividad, sensibilidad y adaptabilidad frente a la diversidad de contextos y estudiantes. Este enfoque integral lo convierte en una herramienta indispensable para el desarrollo de propuestas educativas sólidas, especialmente en escenarios mediados por tecnologías, donde la improvisación resulta insuficiente para atender la complejidad del proceso formativo.

Modelos instruccionales: fundamentos y perspectivas

Tras haber revisado las definiciones generales de diseño instruccional, resulta indispensable adentrarse en los **modelos instruccionales**, entendidos como marcos de

referencia que guían la planificación, ejecución y evaluación de experiencias educativas. Estos modelos no constituyen simples recetas, sino que representan estructuras conceptuales que integran teorías del aprendizaje con estrategias metodológicas, de modo que el docente pueda organizar su práctica en función de metas concretas y contextos específicos.

Gill (2004) plantea que el **modelo instruccional es la estructura de procesos sobre la cual se produce la instrucción de forma sistemática, fundamentado en varias teorías** (p.94). Esta definición enfatiza que un modelo no surge de la improvisación, sino de la integración de fundamentos teóricos con procedimientos aplicables. Gill también resalta que, en programas de educación a distancia, el modelo instruccional resulta clave para garantizar la coherencia y la eficacia del proceso, ya que ofrece un “boceto” o esquema que orienta cada etapa del diseño.

En línea similar, Díaz (2005) sostiene que la instrucción debe entenderse como un **proceso de soporte o mediación en la construcción de significados**, lo cual implica que el docente, al apoyarse en un modelo instruccional, no solo transmite información, sino que facilita la interpretación, el análisis y la apropiación crítica de los contenidos. Esta visión es coherente con paradigmas constructivistas y socioconstructivistas, donde el aprendizaje se entiende como una construcción activa en interacción con el contexto y los pares.

Por su parte, Belloch (2010) refuerza la idea de sistematicidad al señalar que el diseño instruccional es un **proceso consciente, estructurado y guiado por modelos, que orienta al docente en la elaboración de materiales y estrategias didácticas de calidad**. Según la autora, la existencia de modelos instruccionales permite que los educadores cuenten con guías claras y consistentes, especialmente en entornos digitales donde la dispersión y la improvisación pueden afectar gravemente la eficacia de la enseñanza.

En síntesis, los modelos instruccionales constituyen **mapas pedagógicos** que orientan la labor docente. Son, al mismo tiempo, herramientas de planificación y de reflexión, pues permiten anticipar las decisiones didácticas, alinear objetivos con estrategias y evaluar la efectividad de las acciones emprendidas.

El modelo ADDIE: un referente paradigmático

Entre los modelos más difundidos y aplicados en la literatura internacional se encuentra **ADDIE**, considerado la base de la mayoría de esquemas de diseño instruccional contemporáneos. ADDIE es un acrónimo que representa cinco fases interdependientes:

- **Análisis:** identificar las necesidades de aprendizaje, el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto de aplicación.
- **Diseño:** definir los objetivos instruccionales, secuenciar los contenidos y seleccionar las estrategias didácticas más adecuadas.
- **Desarrollo:** producir los materiales, recursos y actividades que serán utilizados en el proceso de enseñanza.
- **Implementación:** ejecutar el plan diseñado en contextos reales, asegurando que los materiales y las estrategias respondan a las expectativas.
- **Evaluación:** valorar tanto el proceso como los resultados, mediante evaluaciones formativas (durante cada fase) y sumativas (al final del programa).

Una de las principales fortalezas de ADDIE es su **carácter cíclico e iterativo**. A diferencia de modelos lineales, ADDIE permite retroalimentar cada fase con los hallazgos obtenidos, de manera que el proceso pueda reajustarse constantemente para optimizar la efectividad de la instrucción.

Este modelo ha sido ampliamente aplicado en contextos de educación superior, capacitación laboral y formación en línea, debido a su flexibilidad y claridad metodológica. En particular, en el caso de plataformas como **Q10**, ADDIE ofrece un marco idóneo para diseñar cursos virtuales que integren análisis contextual, diseño de actividades digitales, desarrollo de materiales interactivos, implementación en entornos asincrónicos o híbridos, y evaluación con apoyo en analíticas de aprendizaje.

Principales modelos: ADDIE, ASSURE y otros marcos de referencia

El campo del diseño instruccional se ha consolidado a partir de un conjunto de **modelos** que ofrecen rutas claras para tomar decisiones pedagógicas con fundamento, reducir la improvisación y asegurar la coherencia entre objetivos, contenidos, estrategias, recursos y evaluación. Entre los más influyentes se encuentran **ADDIE** y **ASSURE**, a los

que se suman marcos con enfoques complementarios como el **Modelo de Sistemas de Dick y Carey**, el **Modelo de Kemp (Morrison, Ross & Kemp)**, los **Nueve Acontecimientos de la Instrucción** de Gagné, los **Primeros Principios de la Instrucción** de Merrill, el **Diseño Invertido o Backward Design** y los enfoques ágiles tipo **SAM (Successive Approximation Model)** y **prototipado rápido**. Lejos de ser recetas excluyentes, estos modelos funcionan como **instrumentos conceptuales** que pueden combinarse y adaptarse según el contexto, el perfil del estudiantado y las condiciones tecnológicas disponibles (por ejemplo, en plataformas como Q10).

ADDIE es quizá el referente paradigmático por su estructura clara y su carácter iterativo. Su lógica comprende cinco fases: **análisis**, **diseño**, **desarrollo**, **implementación** y **evaluación**. En la fase de análisis se identifican necesidades formativas, características de la audiencia, recursos e infraestructura; a partir de ello, el diseño formula objetivos observables, secuencia contenidos, selecciona metodologías y define instrumentos de evaluación; el desarrollo materializa materiales, guías, rúbricas, simulaciones y recursos multiformato; la implementación traslada el plan al aula (presencial, virtual, híbrida), gestiona la experiencia y ajusta el soporte; finalmente, la evaluación considera tanto procesos (formativa, con retroalimentación y revisión continua) como resultados (sumativa, con criterios de logro). La potencia de ADDIE reside en su **ciclo de mejora continua**: la evidencia recogida en evaluación alimenta nuevas decisiones de análisis y rediseño. En entornos virtuales, ADDIE dialoga de manera natural con la **analítica de aprendizaje**: los datos de participación, desempeño y permanencia guían ajustes didácticos a lo largo del curso, no solo al final.

ASSURE surge orientado a la **integración pedagógica de medios y tecnologías**, y es especialmente útil cuando el reto no es únicamente estructurar un curso, sino **elegir y utilizar bien** los recursos digitales. Sus pasos —Analizar al alumnado; Formular Objetivos; Seleccionar métodos, medios y materiales; Utilizar los medios y materiales; Requerir participación del estudiante; Evaluar y revisar— colocan en el centro tres decisiones críticas: la **adecuación** de la tecnología al objetivo, la **participación activa** del estudiante en cada actividad mediada y la **revisión sistemática** del uso de los recursos. A diferencia de ADDIE, que ofrece una macrohoja de ruta, ASSURE enfatiza el **momento micro** de la clase: cómo presentar un video, cómo guiar una simulación, cómo

estructurar una práctica con un laboratorio virtual, cómo recoger evidencia y cómo retroalimentar. En cursos como *Infraestructura de Comunicaciones I*, ASSURE ayuda a decidir, por ejemplo, cuándo una simulación de topologías de red es preferible a una lectura, cómo secuenciarla con una guía de práctica y qué evidencia (capturas, logs, checklist) debe exigirse.

El **Modelo de Sistemas de Dick y Carey** aporta una mirada **sistémica** que descompone la instrucción en componentes interdependientes: definición del objetivo general, análisis instruccional de tareas, identificación de conocimientos de entrada, formulación de objetivos de desempeño, elaboración de pruebas criterio-referidas, diseño de estrategias, desarrollo de materiales, evaluación formativa, revisión y evaluación sumativa. Su valor está en **alinear** con precisión objetivos, estrategias y evaluación (criterio-referida) y en forzar al diseñador a pensar “de atrás hacia adelante”: qué desempeño observable evidenciará el logro y qué condiciones deben crearse para que ocurra. Para contextos universitarios técnicos, este enfoque contribuye a que cada **competencia** (configurar, diagnosticar, documentar) tenga sus **evidencias** pertinentes (bitácoras, informes, configuraciones reproducibles) y sus **criterios** transparentes.

El **Modelo de Kemp** (frecuentemente presentado como Morrison, Ross & Kemp) se caracteriza por su **flexibilidad no lineal**. En lugar de un orden rígido, propone elementos que pueden abordarse según convenga: identificación de problemas y necesidades, análisis de alumnos y contexto, especificación de objetivos, secuenciación de contenidos, diseño de estrategias, planificación de recursos y soporte, y evaluación. Kemp es particularmente valioso cuando el curso debe **adaptarse sobre la marcha** a restricciones de conectividad, cambios en el calendario o hallazgos de la evaluación continua, como suele ocurrir en instituciones con estudiantes de zonas rurales.

Los **Nueve Acontecimientos de la Instrucción** de Gagné ofrecen una **coreografía didáctica** a nivel de lección o actividad: captar la atención, informar objetivos, activar conocimientos previos, presentar el contenido, guiar el aprendizaje, provocar el desempeño, proporcionar retroalimentación, evaluar el desempeño y favorecer la transferencia. Esta secuencia mapea bien con los procesos cognitivos (atención, codificación, recuperación y transferencia) y resulta altamente operativa para

diseñar **microclases** en modalidad invertida o asincrónica, asegurando que cada recurso cumpla una función y no se convierta en un mero contenido aislado.

Los **Primeros Principios de la Instrucción** de **Merrill** sintetizan evidencia de múltiples teorías en cinco ideas nucleares: el aprendizaje es más eficaz cuando es **centrado en problemas** auténticos; cuando **activa** conocimientos previos; cuando **demuestra** (modela) lo que se espera; cuando demanda **aplicación** guiada e independiente; y cuando promueve la **integración** (reflexión, articulación y transferencia). Estos principios sirven como **test de calidad**: si una unidad no plantea un problema real, no activa saberes previos, no demuestra con claridad, no exige aplicación ni fomenta integración, es previsible que el aprendizaje sea superficial.

El **Diseño Invertido (Backward Design)** —asociado a Wiggins y McTighe— refuerza la idea de partir de los **resultados deseados** (comprensiones perdurables y desempeños auténticos), determinar **evidencias aceptables** (tareas, proyectos, rúbricas) y, por último, planificar **experiencias y enseñanza**. En cursos profesionalizantes, este enfoque garantiza que la selección de contenidos y actividades responda a **tareas propias del campo** (p. ej., diagnóstico de una red, elaboración de un informe técnico), evitando la acumulación de temas sin pertinencia.

Finalmente, los enfoques **ágiles** como **SAM** y el **prototipado rápido** responden a contextos de cambio acelerado y limitaciones de tiempo o recursos. Proponen iteraciones cortas con **versiones tempranas** de materiales, pruebas con estudiantes reales (pilotos), recogida de retroalimentación y mejora continua. En educación digital, donde es habitual ajustar videos, guías y simulaciones sobre la base de datos de uso y métricas de desempeño, estos enfoques resultan especialmente efectivos. Lejos de oponerse a ADDIE, lo **operacionalizan** en ciclos breves y continuos.

La **elección** de un modelo no debería basarse en preferencias personales, sino en el **problema instruccional** y el **contexto**. ADDIE aporta la arquitectura general; ASSURE orienta la selección y uso pedagógico de medios; Dick y Carey refuerza la **alineación** entre objetivos, evidencias y estrategias; Kemp ofrece **elasticidad** para contextos cambiantes; Gagné y Merrill brindan **guiones y principios** para la calidad de las actividades; Backward Design asegura **pertinencia y autenticidad**; y los enfoques

ágiles permiten **aprender diseñando** en ciclos cortos. En una plataforma como Q10, esta combinación se traduce en cursos donde las **competencias** están claramente definidas, las **misiones** o prácticas están alineadas con **rúbricas criterios**, los **recursos** se seleccionan por su valor pedagógico y **accesibilidad**, la **participación** se sostiene con guiones claros y la **mejora** se alimenta de analíticas y retroalimentación formativa.

En suma, los modelos instruccionales no compiten: **se complementan**. Adoptar una perspectiva **ecológica** —que articule marcos macro (ADDIE, Dick & Carey), microguiones (Gagné, ASSURE), criterios de calidad (Merrill, Backward Design) y métodos de mejora (SAM, prototipado)— permite diseñar experiencias **rigurosas, inclusivas y adaptables**. Esta visión resulta crítica en contextos donde coexisten estudiantes con conectividad robusta y otros con rutas **low-bandwidth**, pues obliga a planificar **múltiples formas de representación y evidencia**, sin renunciar al rigor técnico ni a la evaluación auténtica que demanda la formación en ingeniería y comunicaciones.

Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

En el marco de la transformación educativa impulsada por las tecnologías digitales, los **Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)** se han consolidado como espacios fundamentales para la mediación pedagógica. Un AVA no es simplemente un repositorio de contenidos ni una extensión tecnológica del aula tradicional, sino un **ecosistema interactivo** donde convergen docentes, estudiantes, recursos, actividades y herramientas de comunicación con el propósito de favorecer el aprendizaje significativo y colaborativo.

Los AVA tienen sus raíces en el auge del **e-learning** durante la década de los noventa, cuando surgió la necesidad de desarrollar plataformas que pudieran albergar cursos completos en línea. Según Jaramillo (2012), un AVA se define como un **espacio mediado por la tecnología en el que se facilita la interacción entre los actores educativos y se generan procesos de enseñanza-aprendizaje que trascienden las barreras físicas y temporales**. Esta concepción marca un cambio paradigmático: el aprendizaje ya no depende de la presencialidad en un espacio único, sino que se diversifica a través de múltiples canales y soportes digitales.

Uno de los rasgos más relevantes de los AVA es su **flexibilidad**. A diferencia de la enseñanza tradicional, que impone horarios y lugares específicos, los AVA permiten que el estudiante acceda a los contenidos en el momento que mejor se adapte a sus necesidades. Este principio no significa ausencia de rigor, sino reconocimiento de que los ritmos de aprendizaje son heterogéneos y que la educación debe acomodarse a esa diversidad. La modalidad asincrónica, por ejemplo, ofrece materiales descargables, videos, podcasts o infografías que los estudiantes pueden revisar a su propio ritmo; mientras que la modalidad sincrónica, a través de videoconferencias o chats en tiempo real, mantiene la interacción directa y el acompañamiento inmediato.

Desde el punto de vista técnico y pedagógico, los AVA se organizan en torno a **plataformas de gestión del aprendizaje o Learning Management Systems (LMS)**, tales como Moodle, Blackboard, Canvas y, en el contexto latinoamericano, Q10 Académico. Estas plataformas integran funcionalidades como administración de usuarios, creación de cursos, seguimiento de actividades, calificación en línea y generación de informes. Boneu (2007) señala que cualquier AVA debe cumplir con características mínimas: **interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización**. Esto asegura que el entorno pueda adaptarse al crecimiento institucional, responder a diferentes necesidades de los estudiantes y mantener una calidad homogénea en los procesos formativos.

Los **componentes esenciales** de un AVA incluyen:

1. **El espacio digital** que aloja los cursos y que constituye el punto de encuentro entre estudiantes y docentes.
2. **Los contenidos educativos**, que pueden presentarse en diversos formatos (texto, multimedia, simulaciones, evaluaciones interactivas).
3. **Las herramientas de comunicación y colaboración**, como foros, chats, videoconferencias y documentos compartidos, que promueven el aprendizaje social.
4. **Los estudiantes**, quienes interactúan con los recursos y asumen un rol activo en la construcción del conocimiento.
5. **Los tutores o docentes**, que orientan, guían, retroalimentan y acompañan los procesos de aprendizaje.

A nivel pedagógico, los AVA fomentan modalidades como el **aprendizaje colaborativo** y el **aprendizaje autónomo**, al brindar espacios donde los estudiantes pueden construir significados a través de la interacción con sus pares y, al mismo tiempo, regular su propio proceso formativo. Esto responde a enfoques constructivistas y socioconstructivistas, que consideran que el conocimiento se genera en la interacción entre sujetos y contextos, y no únicamente por exposición a contenidos.

La relevancia de los AVA se incrementa en **contextos con limitaciones de infraestructura presencial**. En zonas rurales, donde el acceso a internet puede ser inestable, los AVA permiten generar materiales livianos y descargables, garantizando que los estudiantes no queden excluidos del proceso. Estrategias como el diseño de rutas “low-bandwidth” —archivos PDF reducidos, guías técnicas impresas o cápsulas de audio que pueden compartirse en dispositivos móviles— evidencian que los AVA pueden y deben adaptarse a condiciones socioeconómicas desiguales.

En el ámbito universitario, los AVA han demostrado ser herramientas de gran valor no solo para **garantizar continuidad académica en situaciones de emergencia** (como la pandemia de COVID-19), sino también para enriquecer el proceso educativo en tiempos de normalidad. El aula virtual complementa la presencialidad con espacios de discusión más amplios, acceso a bibliotecas digitales, analítica de aprendizaje para el monitoreo del progreso y experiencias de aprendizaje auténtico mediante simuladores y laboratorios virtuales.

En conclusión, los **Ambientes Virtuales de Aprendizaje** constituyen un eje estructurante de la educación digital contemporánea. No se trata de un soporte tecnológico aislado, sino de un entorno pedagógico integral que combina recursos, estrategias y actores en un espacio dinámico. Su valor radica en su capacidad de adaptarse a las necesidades de cada contexto, ampliar las posibilidades de acceso y garantizar la calidad formativa. Por ello, en el caso específico de la educación superior en ingeniería y comunicaciones, los AVA no son un complemento opcional, sino una condición necesaria para formar profesionales con competencias alineadas a los retos de la sociedad del conocimiento.

La plataforma académica Q10 como entorno de enseñanza-aprendizaje

La plataforma académica **Q10 Académico** constituye uno de los **Learning Management Systems (LMS)** más difundidos en el contexto latinoamericano, especialmente en Colombia y Perú, donde se ha implementado de manera sostenida en universidades, institutos y colegios privados. Su origen se remonta a iniciativas de software educativo desarrolladas a inicios de la década del 2000, orientadas a resolver un problema recurrente en las instituciones de educación: la fragmentación de los procesos administrativos y académicos en múltiples sistemas aislados. Q10 surgió como una respuesta integral, buscando no solo gestionar cursos en línea, sino también ofrecer un entorno que articulara **académico, administrativo y financiero** dentro de un mismo ecosistema digital.

Una de las particularidades de Q10 es su énfasis en la **integración institucional**. A diferencia de otras plataformas de uso extendido como Moodle o Classroom —más enfocadas en la dimensión pedagógica—, Q10 articula procesos que van desde la matrícula, la gestión de horarios, la administración de notas y la generación de historiales académicos, hasta el soporte a la evaluación docente y los reportes administrativos. En palabras de Gómez y Rincón (2019), “Q10 no solo es un LMS, sino un sistema de gestión académica integral que conecta la lógica de enseñanza con la gestión institucional”. Esta característica lo convierte en una herramienta de valor estratégico para universidades que requieren **optimizar recursos** y garantizar trazabilidad en la gestión.

Desde el punto de vista técnico y pedagógico, Q10 ofrece múltiples **módulos especializados**:

- **Gestión académica:** permite diseñar planes de estudio, gestionar sílabos, calendarizar cursos y registrar evaluaciones con criterios detallados.
- **Gestión de usuarios y roles:** facilita la diferenciación entre perfiles de estudiantes, docentes, coordinadores y administradores, asegurando un flujo de permisos y accesos controlados.

- **Entorno de aprendizaje:** incluye herramientas de foros, tareas, rúbricas, mensajería interna y subida de materiales multiformato (videos, infografías, PDF).
- **Evaluación y seguimiento:** genera reportes automáticos de notas, alertas de desempeño bajo y analíticas de progreso que permiten tomar decisiones pedagógicas en tiempo real.
- **Integración administrativa:** enlaza el módulo académico con registros de pagos, contabilidad y gestión de recursos, algo poco frecuente en otros LMS.

En la práctica pedagógica, la plataforma Q10 ha demostrado beneficios claros. En primer lugar, **favorece el aprendizaje autónomo**, pues los estudiantes pueden acceder a contenidos, rúbricas y actividades de manera asincrónica, revisando materiales según su propio ritmo. En segundo lugar, fomenta el **aprendizaje colaborativo**, ya que sus foros, tareas en grupo y espacios de coevaluación permiten construir conocimiento de manera colectiva. Finalmente, promueve la **retroalimentación inmediata**, dado que el docente puede calificar en línea, añadir comentarios personalizados e incluso habilitar rúbricas comparativas que refuercen la transparencia del proceso evaluativo.

Un aspecto distintivo de Q10 es la **personalización de la experiencia**. Mientras que plataformas como Moodle requieren un alto nivel de configuración técnica para personalizar cursos, Q10 ofrece plantillas y módulos que facilitan la rápida adaptación a diferentes disciplinas. Esto lo hace atractivo para instituciones con limitados recursos en el área de tecnologías de la información. Además, la integración con herramientas externas (como videoconferencias vía Zoom o Meet) amplía sus posibilidades de interacción sin necesidad de salir de la plataforma.

El impacto de Q10 ha sido documentado en diversos estudios. Bermeo (2020), por ejemplo, demostró que su uso en el curso de Cálculo Aplicado en Lima generó mejoras significativas en el rendimiento académico, tanto en aprendizajes conceptuales como procedimentales y actitudinales. De modo similar, Cepeda (2017) resaltó que, al implementarse en asignaturas de Psicología Educativa, fortaleció la interacción docente-estudiante y elevó la percepción de calidad en los procesos de acompañamiento. Estos

hallazgos confirman que Q10, más allá de ser un recurso administrativo, es un **instrumento pedagógico** capaz de mediar aprendizajes significativos.

En el contexto de la **Universidad Nacional de Huancavelica**, la plataforma Q10 cobra un valor particular. La dispersión geográfica de los estudiantes, muchos provenientes de zonas rurales con baja conectividad, obliga a repensar estrategias de enseñanza que sean **flexibles y accesibles**. Q10 ofrece ventajas en este escenario al permitir la descarga de materiales, la organización de módulos secuenciales y el seguimiento detallado del desempeño, incluso cuando el acceso no es constante. Asimismo, al integrarse con procesos administrativos, garantiza que la gestión académica no se interrumpa pese a la distancia.

En conclusión, la plataforma Q10 Académico representa un **punto entre la gestión institucional y la innovación pedagógica**. Su origen en el contexto latinoamericano le otorga pertinencia para responder a realidades educativas diversas, marcadas por brechas tecnológicas y socioeconómicas. Sus características —integración, flexibilidad, personalización y analítica de aprendizaje— la convierten en una herramienta estratégica para universidades como la de Huancavelica, que buscan fortalecer el aprendizaje significativo en asignaturas complejas como Infraestructura de Comunicaciones I. Así, Q10 no debe entenderse solo como una plataforma tecnológica, sino como un **escenario formativo integral** que articula pedagogía, gestión y equidad en la educación digital.

El recorrido realizado a lo largo de este capítulo ha permitido establecer los **fundamentos conceptuales y pedagógicos** necesarios para comprender la relevancia de los modelos instruccionales y de los ambientes virtuales de aprendizaje en el marco de la educación superior contemporánea. En primer lugar, el análisis de los antecedentes internacionales, nacionales y locales puso de manifiesto que las experiencias con modelos como **ADDIE** y con plataformas como **Moodle, Edmodo, PAIDEIA y Q10** han evidenciado impactos positivos en el rendimiento académico, la motivación estudiantil y la interacción docente—estudiante. No obstante, también se han identificado limitaciones, especialmente vinculadas a la **formación pedagógica de los docentes**, las **brechas de conectividad** y la necesidad de generar estrategias que fomenten la autonomía del estudiante.

En segundo lugar, los enfoques pedagógicos contemporáneos en educación digital han demostrado que la tecnología no es un fin en sí mismo, sino un **medio para fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje**. Perspectivas como el constructivismo, el conectivismo, el aprendizaje situado o el diseño centrado en competencias han dejado claro que el diseño instruccional debe articular estrategias activas, colaborativas y auténticas, que permitan a los estudiantes desarrollar no solo conocimientos conceptuales, sino también habilidades prácticas, socioemocionales y éticas. El énfasis en **metodologías activas**, la integración pedagógica de la tecnología mediante marcos como TPACK o SAMR, así como la inclusión y accesibilidad garantizadas por el **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**, representan ejes clave que los entornos virtuales deben incorporar para ser efectivos y equitativos.

Asimismo, la revisión de las **experiencias innovadoras en entornos virtuales** evidenció que la gamificación, la realidad aumentada y virtual, el aprendizaje móvil, la analítica educativa, el aprendizaje colaborativo, los modelos HyFlex, las prácticas abiertas y los recursos educativos abiertos no son meras tendencias pasajeras, sino transformaciones profundas que han reconfigurado el panorama educativo. Estas innovaciones demuestran que el aprendizaje en red puede ser **más motivador, inclusivo, flexible y significativo**, siempre que esté orientado por una planificación pedagógica rigurosa y un acompañamiento docente permanente.

Finalmente, la reflexión sobre los **Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)** y, en particular, sobre la **plataforma Q10**, permitió comprender que estas herramientas son más que simples sistemas tecnológicos: constituyen **ecosistemas pedagógicos** que facilitan la organización institucional, el acceso a recursos, la interacción entre actores y la construcción de aprendizajes. En el caso específico de Q10, su capacidad de integración administrativa y pedagógica, junto con su pertinencia en contextos latinoamericanos, la convierte en un recurso estratégico para garantizar la continuidad académica en escenarios complejos como el de la Universidad Nacional de Huancavelica.

En síntesis, el Capítulo I ha demostrado que el **diseño instruccional y las plataformas académicas son dos pilares inseparables** de la educación digital. Mientras el primero proporciona los principios y marcos que aseguran la coherencia pedagógica, las segundas ofrecen los espacios y recursos tecnológicos que permiten materializar esas

decisiones didácticas. Esta interacción no solo responde a los desafíos impuestos por la pandemia y las transformaciones digitales, sino que además sienta las bases para construir una educación universitaria más **inclusiva, flexible, equitativa y pertinente**.

De este modo, se establece el marco teórico que sustenta la investigación, al tiempo que se justifica la necesidad de **aplicar un modelo instruccional sistemático — en este caso, ADDIE— a través de la plataforma Q10** para mejorar los aprendizajes en asignaturas de alta complejidad técnica, como *Infraestructura de Comunicaciones I*. En el siguiente capítulo se abordarán de manera específica las **nociones básicas del modelo instruccional**, sus definiciones, enfoques y marcos de referencia, lo cual permitirá comprender con mayor profundidad las decisiones metodológicas adoptadas en el caso de estudio.

CAPÍTULO II

APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I

El aprendizaje en la educación universitaria se configura como un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores: desde los contenidos curriculares hasta las metodologías empleadas, las herramientas tecnológicas utilizadas y el contexto socioeducativo de los estudiantes. En el caso de las carreras de ingeniería, este proceso adquiere un matiz particular, pues se orienta no solo a la transmisión de conocimientos teóricos, sino también al desarrollo de habilidades prácticas, competencias técnicas y capacidades de resolución de problemas en escenarios reales.

La asignatura de **Infraestructura de Comunicaciones I**, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica, constituye un espacio formativo clave en la formación de los futuros ingenieros. Se trata de una materia que introduce al estudiante en la comprensión de los fundamentos de las redes de comunicación, su diseño, funcionamiento y mantenimiento, aspectos indispensables para el ejercicio profesional en un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la transmisión de información.

El carácter técnico de la asignatura implica que los estudiantes no solo deben dominar conceptos y teorías, sino también **aprender a aplicar herramientas, interpretar esquemas de redes, diagnosticar problemas y plantear soluciones viables**. Esto exige un modelo de enseñanza que vaya más allá de la clase magistral tradicional, promoviendo metodologías activas que sitúen al estudiante en el centro del proceso de construcción del conocimiento.

En este contexto, la incorporación de **plataformas académicas virtuales como Q10** y de un **modelo instruccional sistemático como ADDIE** adquiere una relevancia especial. Dichas herramientas permiten organizar los contenidos, secuenciar actividades, evaluar desempeños y retroalimentar procesos de aprendizaje, a la vez que posibilitan

superar las limitaciones derivadas de la presencialidad, especialmente en regiones donde la conectividad y la infraestructura tecnológica presentan carencias.

Asimismo, resulta indispensable considerar que el aprendizaje en esta asignatura está mediado por dos dimensiones críticas: el **aprendizaje autónomo**, en tanto que el estudiante debe asumir la responsabilidad de gestionar su propio proceso formativo; y el **aprendizaje colaborativo**, que se concreta en la resolución de problemas y proyectos en equipo, potenciando la comunicación, la cooperación y la construcción conjunta de saberes. Ambas dimensiones, integradas de manera estratégica en el entorno digital, garantizan que la enseñanza de Infraestructura de Comunicaciones I no se limite a la acumulación de datos técnicos, sino que se transforme en una experiencia formativa integral.

En consecuencia, este capítulo se centra en describir los principales aspectos del aprendizaje de la asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I, analizando sus fundamentos teóricos, sus competencias clave y los retos que implica su enseñanza en un contexto universitario digitalizado. Este marco permitirá comprender cómo el diseño instruccional y la mediación tecnológica se articulan para fortalecer las capacidades de los estudiantes y formar profesionales capaces de responder a las demandas de la sociedad del conocimiento.

Referentes teóricos sobre el aprendizaje universitario

El aprendizaje universitario constituye un campo de estudio complejo que integra perspectivas pedagógicas, psicológicas y socioculturales. A diferencia de otros niveles educativos, en la universidad los procesos de enseñanza-aprendizaje no solo buscan la adquisición de conocimientos disciplinares, sino también el desarrollo de competencias profesionales, habilidades metacognitivas y actitudes críticas frente a la realidad. En este sentido, la universidad se configura como un espacio de formación integral, en el que confluyen saberes académicos, experiencias prácticas y valores éticos, con el propósito de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante transformación.

En este nivel educativo, el aprendizaje trasciende la simple memorización de contenidos para orientarse hacia la **construcción activa y reflexiva del conocimiento**.

La literatura especializada ha señalado que los estudiantes universitarios requieren de estrategias que potencien la autonomía, la capacidad de autorregulación, el pensamiento crítico y la disposición para el aprendizaje colaborativo. Además, el acceso a entornos virtuales y recursos digitales ha ampliado las posibilidades formativas, introduciendo nuevos retos en términos de motivación, gestión del tiempo y evaluación de la calidad de la información.

Los referentes teóricos sobre el aprendizaje universitario permiten comprender cómo se articulan los enfoques pedagógicos, los modelos instruccionales y las características propias de los estudiantes adultos en formación. Entre estos referentes destacan la importancia del **aprendizaje autónomo** como condición indispensable para la autorregulación académica, el **aprendizaje colaborativo** como estrategia para la construcción social del conocimiento, y los modelos de **aprendizaje significativo y experiencial** que vinculan los contenidos con contextos reales.

De igual modo, la investigación en este ámbito ha puesto de relieve la influencia de factores psicosociales, tales como la motivación intrínseca, la autoeficacia, la identidad profesional y las dinámicas de interacción en el aula —ya sea presencial o virtual—. Estos elementos configuran un entramado de variables que determinan la calidad del proceso formativo y que deben ser considerados al diseñar estrategias de enseñanza.

Por tanto, la revisión de los referentes teóricos sobre el aprendizaje universitario no solo aporta claridad conceptual, sino que también permite fundamentar las decisiones pedagógicas en torno a asignaturas específicas como **Infraestructura de Comunicaciones I**, donde se combinan contenidos técnicos de alta complejidad con la necesidad de fomentar competencias profesionales y habilidades de trabajo en equipo. Este marco teórico se constituye, así, en un insumo esencial para el análisis y la propuesta de modelos instruccionales pertinentes y efectivos.

Antecedentes en ingeniería y formación en comunicaciones

La enseñanza de la ingeniería, y en particular de las áreas vinculadas a las comunicaciones, ha atravesado en las últimas décadas un proceso de transformación significativo. Este cambio responde no solo a la evolución tecnológica vertiginosa que caracteriza al sector, sino también a la necesidad de formar profesionales capaces de

integrar conocimientos teóricos, habilidades prácticas y competencias transversales para enfrentar escenarios de creciente complejidad. Las asignaturas vinculadas a la **infraestructura de comunicaciones** se ubican en el corazón de este desafío, al articular la teoría de redes, los sistemas de transmisión de datos, la gestión de infraestructura tecnológica y la seguridad de la información, con la práctica en entornos reales y virtuales.

En este sentido, resulta relevante revisar los antecedentes que han marcado la enseñanza de la ingeniería y, de manera particular, la formación en comunicaciones. Tales antecedentes se nutren tanto de experiencias internacionales —donde la digitalización, la virtualización de laboratorios y la integración de plataformas académicas han revolucionado los métodos tradicionales de enseñanza— como de estudios nacionales y locales que evidencian la incorporación gradual de herramientas pedagógicas innovadoras, como los ambientes virtuales de aprendizaje, la simulación y la enseñanza basada en proyectos.

El análisis de estos antecedentes permite no solo comprender el recorrido histórico y metodológico de la enseñanza en este campo, sino también identificar los desafíos actuales: la necesidad de mayor pertinencia curricular, la actualización constante de los contenidos frente a los cambios tecnológicos, y la formación de competencias que trasciendan el dominio técnico para abarcar capacidades de comunicación, gestión y resolución de problemas.

Los antecedentes en la enseñanza de la ingeniería muestran que, tradicionalmente, la formación se sustentaba en un enfoque **tecnicista y transmisivo**, centrado en la adquisición de conocimientos específicos y en la repetición de prácticas estandarizadas. Sin embargo, desde finales del siglo XX y especialmente en el siglo XXI, se observa un viraje hacia modelos centrados en el estudiante, donde la resolución de problemas, el aprendizaje autónomo y la experimentación práctica ocupan un lugar preponderante.

En el campo de las comunicaciones, este cambio ha sido particularmente notorio. La velocidad con la que surgen nuevas tecnologías (redes de fibra óptica, comunicaciones inalámbricas, sistemas satelitales, 5G, IoT, entre otros) exige que los programas de formación se actualicen de manera constante. Esto ha generado un movimiento hacia

currículos flexibles, que combinan teoría fundamental con laboratorios prácticos y proyectos interdisciplinarios.

A nivel internacional, universidades de prestigio como el Massachusetts Institute of Technology (MIT), la Universidad Politécnica de Madrid o la Universidad de São Paulo han desarrollado entornos virtuales de laboratorio en los que los estudiantes pueden simular el comportamiento de redes, diagnosticar fallas y diseñar infraestructuras de comunicación sin necesidad de contar con equipos físicos de alto costo. Estas experiencias han demostrado que la virtualización no reemplaza, pero sí complementa, el aprendizaje presencial, ampliando las posibilidades de acceso y reduciendo las barreras logísticas.

En el ámbito nacional, el Perú ha empezado a transitar este camino a través de iniciativas que buscan **integrar plataformas virtuales como Moodle, Blackboard o Q10** en la enseñanza de ingeniería. Estas herramientas permiten articular contenidos, evaluaciones y actividades colaborativas, además de proporcionar datos para el seguimiento del progreso estudiantil. La incorporación de estas tecnologías se ha visto acelerada por la pandemia de la COVID-19, que obligó a migrar gran parte de la formación a entornos virtuales, impulsando innovaciones metodológicas que hoy forman parte de la “nueva normalidad” educativa.

En el caso de la **formación en comunicaciones**, se observa que la enseñanza ha pasado de un énfasis en la memorización de conceptos técnicos a un modelo donde se privilegia la **resolución de problemas contextualizados**. Por ejemplo, en asignaturas como **Infraestructura de Comunicaciones I**, los estudiantes ya no se limitan a conocer las capas del modelo OSI o las funciones de un switch, sino que trabajan en proyectos donde deben diseñar topologías de red adaptadas a entornos reales, diagnosticar fallas de conectividad o calcular los parámetros de transmisión en función de las necesidades de una organización. Este enfoque fomenta competencias prácticas directamente transferibles al mercado laboral.

Asimismo, las investigaciones recientes evidencian que los estudiantes valoran positivamente la incorporación de metodologías activas en estas asignaturas, tales como el **aprendizaje basado en problemas (ABP)**, el **aprendizaje colaborativo** y las

simulaciones de laboratorio virtual. Estos métodos no solo facilitan la comprensión de conceptos complejos, sino que además potencian habilidades transversales como la comunicación, la toma de decisiones en equipo y la capacidad de adaptación ante imprevistos.

Finalmente, los antecedentes locales en regiones como Huancavelica muestran que, a pesar de las limitaciones de infraestructura tecnológica y conectividad, las instituciones han realizado esfuerzos para integrar plataformas virtuales, reforzar la capacitación docente y adaptar las prácticas de enseñanza a contextos rurales. Estas experiencias resaltan la importancia de diseñar **modelos instruccionales inclusivos y adaptativos**, que consideren las brechas tecnológicas y respondan a las necesidades particulares de los estudiantes.

El recorrido histórico y metodológico de la enseñanza en ingeniería y comunicaciones permite reconocer una clara transición desde los enfoques tradicionales, centrados en la transmisión de contenidos, hacia modelos pedagógicos innovadores que priorizan la construcción activa del conocimiento y la aplicación práctica en escenarios reales o simulados. Este viraje responde a las demandas de un sector caracterizado por la constante actualización tecnológica, que obliga a las instituciones educativas a mantener planes de estudio flexibles, pertinentes y en estrecha relación con el entorno laboral.

Los antecedentes internacionales demuestran que la virtualización de laboratorios, la incorporación de plataformas académicas y la adopción de metodologías activas constituyen hoy prácticas consolidadas que enriquecen la enseñanza y facilitan el aprendizaje en áreas altamente técnicas. A nivel nacional y local, en cambio, el proceso avanza de manera gradual, condicionado por factores como la conectividad, la infraestructura y la capacitación docente. No obstante, experiencias con plataformas como Q10 o Moodle evidencian avances significativos en términos de motivación estudiantil, retención académica y desarrollo de competencias transversales.

En este marco, las asignaturas relacionadas con la **Infraestructura de Comunicaciones I** se convierten en un espacio privilegiado para articular teoría y práctica, tecnología y pedagogía, respondiendo así al reto de formar ingenieros no solo competentes en lo técnico, sino también capaces de adaptarse a entornos cambiantes,

trabajar en equipo y aportar soluciones creativas a problemas reales. Los antecedentes revisados constituyen, por tanto, un fundamento indispensable para justificar la necesidad de modelos instruccionales actualizados, que integren las mejores prácticas internacionales con las realidades locales.

Perspectivas nacionales e internacionales sobre competencias digitales

En la sociedad contemporánea, las competencias digitales han dejado de ser un recurso opcional para convertirse en una condición esencial de participación ciudadana, desarrollo profesional y aprendizaje continuo. El avance acelerado de la tecnología, la expansión del internet y la digitalización de procesos en todos los ámbitos de la vida cotidiana han generado un consenso internacional: quien no domine habilidades digitales corre el riesgo de quedar rezagado tanto en el mercado laboral como en el ejercicio pleno de su ciudadanía.

A nivel internacional, se han formulado marcos conceptuales y normativos — como el **DigComp europeo**— que orientan el desarrollo de políticas educativas, programas de capacitación docente y certificación de competencias en los estudiantes. Estos esfuerzos buscan asegurar no solo la alfabetización digital básica, sino también la capacidad crítica para evaluar información, crear contenidos, proteger la seguridad personal en línea y resolver problemas en entornos tecnológicos en constante cambio.

En América Latina y en el Perú, las discusiones adquieren un matiz particular debido a la persistencia de la **brecha digital**, que no solo implica desigualdad en el acceso a dispositivos y conectividad, sino también en el **uso significativo y pedagógico** de las tecnologías. Experiencias como el programa “Aprendo en Casa” durante la pandemia evidenciaron tanto el potencial de la digitalización como sus limitaciones estructurales, abriendo la necesidad de repensar la formación universitaria desde un enfoque digital inclusivo y pertinente.

De este modo, analizar las perspectivas nacionales e internacionales sobre competencias digitales permite comprender el estado actual de las políticas, los logros y los desafíos en este campo, así como situar la discusión en el marco de la enseñanza universitaria, particularmente en carreras como ingeniería y comunicaciones, donde estas

competencias son no solo transversales, sino también estratégicas para el desempeño profesional y académico.

En la sociedad actual, caracterizada por la llamada **Cuarta Revolución Industrial** o **Industria 4.0**, las competencias digitales han dejado de ser un componente accesorio de la formación educativa para convertirse en un eje transversal y esencial en todos los niveles de enseñanza. La digitalización de los procesos productivos, la masificación del internet y la creciente dependencia de herramientas digitales en la vida cotidiana han transformado la manera en que se conciben las competencias básicas. Ya no basta con leer, escribir y realizar operaciones matemáticas: ahora se requiere **buscar, procesar, evaluar, crear y comunicar información digital**, en múltiples formatos y bajo criterios de calidad, seguridad y ética.

En el plano internacional, uno de los aportes más influyentes ha sido el **Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (DigComp)**. Este documento propone un enfoque integral para evaluar y fortalecer las competencias digitales en cinco dimensiones:

1. **Alfabetización informacional y de datos**, que incluye localizar, filtrar, organizar y evaluar información.
2. **Comunicación y colaboración digital**, centrada en la interacción, el trabajo colaborativo y la participación activa en redes.
3. **Creación de contenidos digitales**, que va desde la edición básica hasta la programación avanzada.
4. **Seguridad digital**, con énfasis en la protección de datos personales, la salud y el bienestar en línea.
5. **Resolución de problemas y aprendizaje autónomo**, como capacidad de adaptarse a nuevas herramientas y entornos.

Países como **Finlandia, Estonia y Dinamarca** han incorporado el DigComp como guía curricular desde la educación básica hasta la superior. Por ejemplo, en **Estonia**, considerada una nación pionera en gobierno digital, los estudiantes aprenden programación desde la primaria, y las universidades han integrado módulos de ética digital y seguridad informática en carreras de todas las áreas.

En **España**, el **Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD)** establece seis niveles de logro para docentes, desde el A1 (básico) hasta el C2 (experto). Esto no solo permite certificar el dominio digital de los educadores, sino también orientar políticas de formación continua. Los resultados muestran que docentes con niveles más altos de competencia digital logran clases más interactivas y personalizadas, especialmente en entornos virtuales.

Otro caso notable es el de **Canadá**, donde universidades como la de Toronto han implementado programas de **digital literacy labs**, espacios donde los estudiantes no solo aprenden a usar herramientas, sino a analizar críticamente la información, crear contenidos académicos digitales y evaluar la confiabilidad de los recursos.

En América Latina, los avances han sido más desiguales, debido a la **brecha digital** marcada entre contextos urbanos y rurales. Sin embargo, países como **Chile**, **Colombia** y **Brasil** han implementado políticas significativas.

- En **Chile**, el programa **Enlaces** (1992–2020) fue uno de los pioneros en dotar de conectividad y capacitación digital a las escuelas. Posteriormente, se impulsaron iniciativas de **ciudadanía digital** para enseñar seguridad y uso crítico de redes sociales a los estudiantes.
- En **Colombia**, el proyecto **Computadores para Educar** no solo distribuyó equipos, sino que incluyó capacitación docente en competencias digitales. Un estudio del Ministerio de Educación colombiano (2019) mostró que los estudiantes que participaron en aulas con acompañamiento digital lograron un 15% más de retención de aprendizajes en áreas como matemáticas y ciencias.
- En **Brasil**, universidades públicas como la de São Paulo integraron módulos de aprendizaje en línea en carreras de ingeniería, donde los estudiantes utilizan plataformas digitales para diseñar prototipos, gestionar proyectos y colaborar con estudiantes de otros países.

En el Perú, el **Ministerio de Educación (MINEDU)** ha reconocido explícitamente la importancia de las competencias digitales en documentos como la **Política Nacional de Transformación Digital (2021)**. En el ámbito escolar, el **Currículo Nacional de Educación Básica (2016)** ya incluye el desarrollo de

competencias vinculadas al uso crítico de las TIC. Sin embargo, la pandemia de la COVID-19 mostró tanto avances como enormes limitaciones:

- El programa **Aprendo en Casa** fue una solución emergente que permitió dar continuidad a la enseñanza, pero evidenció que cerca del **40% de estudiantes rurales** no contaban con conectividad adecuada.
- En la educación superior, muchas universidades se vieron obligadas a migrar abruptamente a plataformas virtuales como Moodle, Q10, Blackboard o Google Classroom, lo que reveló deficiencias en la capacitación docente y en la preparación de los estudiantes para un aprendizaje autónomo.

En universidades de prestigio como la **PUCP** o la **Universidad de Lima**, se desarrollaron programas de formación docente en competencias digitales, mientras que universidades nacionales como la **UNMSM** o la **Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)** impulsaron la integración de simuladores digitales en carreras técnicas. En Huancavelica, la **UNH** incorporó la plataforma Q10 como herramienta para el seguimiento académico y la gestión del aprendizaje, lo que representó un avance en medio de limitaciones de infraestructura.

El campo de la **ingeniería de sistemas y comunicaciones** es uno de los más dependientes de las competencias digitales, ya que la formación no se limita al dominio conceptual, sino a la capacidad de utilizar simuladores, lenguajes de programación y entornos colaborativos en línea.

- En la **Universidad Nacional de Colombia**, estudiantes de telecomunicaciones utilizan simuladores de redes como **Cisco Packet Tracer** y laboratorios virtuales que permiten configurar routers y switches a distancia.
- En la **Universidad de Monterrey (México)**, los proyectos de microaprendizaje en comunicaciones incluyen cápsulas digitales de 10 minutos donde los estudiantes deben resolver retos técnicos inmediatos, lo que fomenta el aprendizaje ágil y autónomo.
- En el **Perú**, la **Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA)** incorporó laboratorios remotos de electrónica y comunicaciones,

lo que permite que estudiantes de ingeniería puedan manipular circuitos reales a través de interfaces digitales, ampliando así las posibilidades de aprendizaje práctico.

Las perspectivas nacionales e internacionales coinciden en que las competencias digitales son indispensables para la formación integral de los estudiantes universitarios. Sin embargo, los desafíos son distintos según el contexto: en Europa y Norteamérica, el foco está en la innovación y la ética digital; en América Latina, el reto principal sigue siendo la **equidad en el acceso y el uso significativo**; mientras que en el Perú, además de cerrar la brecha tecnológica, se requiere un cambio pedagógico que integre la tecnología de manera coherente y no como un simple sustituto de la enseñanza tradicional.

El caso de la asignatura **Infraestructura de Comunicaciones I** en la Universidad Nacional de Huancavelica se enmarca en este panorama: se requiere que los estudiantes no solo aprendan los fundamentos técnicos de las comunicaciones, sino que también desarrollen competencias digitales que les permitan gestionar su propio aprendizaje, colaborar en entornos virtuales y aplicar conocimientos en situaciones simuladas o reales, haciendo uso de plataformas como **Q10**.

El análisis de las perspectivas nacionales e internacionales sobre las competencias digitales permite constatar que se trata de un campo en permanente evolución, impulsado por las demandas de la sociedad del conocimiento y las transformaciones propias de la cuarta revolución industrial. A nivel global, los marcos de referencia como el **DigComp europeo** o las recomendaciones de organismos como la **UNESCO** y la **OCDE** han establecido rutas claras para integrar estas competencias en la educación formal, con un énfasis no solo en el dominio técnico de herramientas, sino también en la capacidad crítica, ética y creativa frente a la información digital.

En América Latina, los avances muestran una combinación de logros y limitaciones. Países como Chile y Colombia han desarrollado experiencias pioneras en la integración de TIC, aunque aún enfrentan desafíos relacionados con la equidad en el acceso y la sostenibilidad de las políticas públicas. En el caso peruano, la pandemia de la COVID-19 visibilizó de manera contundente la necesidad de fortalecer las competencias

digitales tanto en docentes como en estudiantes, al tiempo que reveló la urgencia de cerrar las brechas de conectividad en zonas rurales y urbanas periféricas.

En este sentido, las universidades peruanas se encuentran en una coyuntura clave: deben trascender el uso instrumental de las tecnologías y avanzar hacia un enfoque pedagógico sistemático que garantice que todos los egresados posean competencias digitales sólidas. Ello es particularmente relevante en carreras de ingeniería y comunicaciones, donde el dominio de plataformas, simuladores y entornos virtuales constituye no solo un requisito académico, sino también un criterio de competitividad en el mercado laboral global.

Así, esta revisión comparada confirma que las competencias digitales son un pilar fundamental de la educación superior contemporánea. Integrarlas de manera efectiva en la formación universitaria no solo responde a las tendencias internacionales, sino que se erige como una necesidad estratégica para el desarrollo científico, tecnológico y social del país.

Estudios recientes sobre aprendizaje autónomo y colaborativo

El aprendizaje en la educación superior se encuentra en una etapa de profunda transformación, en la que los modelos tradicionales centrados en la transmisión pasiva de conocimientos han sido reemplazados, en gran medida, por enfoques que promueven la participación activa y la construcción compartida del saber. Entre estos enfoques, el **aprendizaje autónomo** y el **aprendizaje colaborativo** destacan como pilares fundamentales para el desarrollo de competencias transversales en los estudiantes universitarios.

El aprendizaje autónomo se vincula con la capacidad de los estudiantes para **autorregular su proceso de estudio**, estableciendo metas, seleccionando estrategias y evaluando sus propios avances. Supone, por tanto, la formación de individuos capaces de aprender de manera continua y de adaptarse a contextos cambiantes, cualidad indispensable en un mundo caracterizado por la innovación tecnológica y la obsolescencia rápida del conocimiento.

El aprendizaje colaborativo, por su parte, enfatiza la dimensión social del aprendizaje, reconociendo que el conocimiento se enriquece cuando los estudiantes interactúan, negocian significados y construyen respuestas conjuntas a problemas complejos. En entornos virtuales y presenciales, esta estrategia fomenta competencias como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la resolución de conflictos y la responsabilidad compartida.

En los últimos años, múltiples estudios a nivel nacional e internacional han evidenciado que la combinación de ambos enfoques potencia no solo el rendimiento académico, sino también la motivación, la creatividad y el compromiso estudiantil. En este contexto, la revisión de investigaciones recientes resulta clave para comprender cómo estas modalidades de aprendizaje se implementan en diferentes disciplinas y, de manera particular, cómo contribuyen al fortalecimiento de competencias en áreas técnicas como la **infraestructura de comunicaciones**.

En el escenario actual de la educación universitaria, caracterizado por la digitalización acelerada y la diversificación de modalidades de enseñanza, el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo constituyen dos enfoques que han ganado una presencia central en la investigación pedagógica. Ambos responden a la necesidad de formar estudiantes capaces no solo de dominar contenidos específicos, sino también de gestionar su propio aprendizaje, interactuar en entornos colectivos y responder a los desafíos de un mundo cada vez más interconectado y complejo.

El **aprendizaje autónomo** se fundamenta en la capacidad de los estudiantes para autorregular sus procesos cognitivos, emocionales y conductuales en el marco de una tarea académica. Implica establecer metas claras, seleccionar estrategias adecuadas, evaluar resultados y reorientar el proceso cuando sea necesario. Por su parte, el **aprendizaje colaborativo** enfatiza que el conocimiento se construye socialmente a través de la interacción entre pares, el diálogo, la cooperación y la negociación de significados. Estos enfoques, si bien diferentes, se complementan en la medida en que promueven tanto la responsabilidad individual como la corresponsabilidad grupal.

Avances internacionales en el aprendizaje autónomo

En países desarrollados, los estudios han mostrado cómo el aprendizaje autónomo se integra de manera orgánica en los programas universitarios. Por ejemplo, en la **Universidad de Oxford**, proyectos de tutoría personalizada combinados con el uso de recursos digitales han evidenciado que los estudiantes de ingeniería que emplean portafolios digitales para planificar sus metas de aprendizaje muestran mayor rendimiento en comparación con quienes dependen exclusivamente de clases magistrales.

En **España**, investigaciones de la Universidad de Salamanca (2020) analizaron el impacto de los diarios reflexivos en entornos virtuales, donde los estudiantes documentaban semanalmente su progreso en asignaturas de matemáticas e informática. Los resultados mostraron que la autoevaluación frecuente fortalecía la metacognición, incrementaba la motivación intrínseca y generaba una percepción de mayor control sobre el propio proceso educativo.

Por su parte, en **Canadá**, estudios de la University of British Columbia han resaltado la relevancia de plataformas como Canvas y Moodle en el seguimiento del aprendizaje autónomo. Se demostró que los estudiantes de carreras STEM que utilizaban herramientas de autogestión en línea (checklists digitales, recordatorios de objetivos y rúbricas de autoevaluación) lograban un incremento del 20% en la retención de contenidos frente a aquellos que no lo hacían.

Avances internacionales en el aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo ha sido ampliamente explorado en sistemas educativos como el finlandés, donde los proyectos interdisciplinarios y las dinámicas grupales se convierten en el núcleo del proceso educativo. En universidades de Finlandia, los estudiantes de telecomunicaciones y redes deben trabajar en equipos para resolver problemas de conectividad reales en comunidades rurales, diseñando soluciones que posteriormente son evaluadas por expertos y organizaciones locales.

En **Estados Unidos**, la Universidad de Stanford ha implementado experiencias con **design thinking** aplicado a entornos colaborativos digitales. Estudiantes de ingeniería de software trabajan en equipos internacionales en línea, resolviendo retos de

innovación tecnológica. Estas experiencias muestran que el aprendizaje colaborativo no solo enriquece la comprensión conceptual, sino que desarrolla competencias clave como liderazgo, comunicación intercultural y resolución de conflictos.

En **México**, la Universidad de Monterrey aplicó un modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) en ingeniería en telecomunicaciones. Los estudiantes, organizados en grupos, diseñaron propuestas de infraestructura para mejorar la conectividad en comunidades rurales usando plataformas digitales de simulación como **Cisco Packet Tracer**. El estudio reveló que los equipos que trabajaron colaborativamente no solo generaron propuestas más viables, sino que además mostraron mayores niveles de compromiso y satisfacción con el curso.

Perspectivas latinoamericanas y nacionales

En **América Latina**, los retos del aprendizaje autónomo y colaborativo se vinculan estrechamente con las brechas de conectividad y con la necesidad de innovar pedagógicamente en contextos de desigualdad.

En **Chile**, un estudio de la Universidad de Concepción (2019) implementó un programa de autoaprendizaje guiado mediante cápsulas digitales en ingeniería civil informática. Los estudiantes, además de consumir el material, debían reunirse en grupos de trabajo virtuales para resolver problemas reales de programación. Los hallazgos confirmaron que la combinación de autonomía y colaboración incrementó la motivación y redujo la tasa de abandono en un 15%.

En **Colombia**, la Universidad del Valle (2021) exploró cómo los entornos colaborativos virtuales potencian la autorregulación. Se encontró que los estudiantes que combinaban la planificación personal con la interacción grupal presentaban mayor retención de aprendizajes y lograban una transferencia más eficaz de conocimientos a situaciones prácticas.

En el **Perú**, la pandemia de la COVID-19 obligó a universidades como la **UNMSM**, la **PUCP** y la **UNSA** a repensar sus metodologías. En la PUCP, cursos de ingeniería informática incorporaron proyectos de coautoría digital: cada estudiante debía aprender de manera autónoma un componente de programación y luego integrarlo en un

producto colectivo. En la **Universidad Nacional de San Agustín**, estudiantes de telecomunicaciones usaron Moodle y Q10 para organizar trabajos en equipo sobre diseño de redes, combinando aprendizaje autónomo en el estudio de manuales técnicos con colaboración en la simulación de configuraciones.

En la **Universidad Nacional de Huancavelica (UNH)**, los cursos de **Infraestructura de Comunicaciones I** representan un espacio idóneo para articular ambos enfoques. La falta de acceso a laboratorios presenciales durante la pandemia fue suplida en parte con la implementación de plataformas virtuales y el diseño de actividades que requerían que los estudiantes estudiaran conceptos de manera independiente y luego los aplicaran en equipos mediante la resolución de problemas de conectividad simulados.

Beneficios e implicaciones pedagógicas

Los estudios revisados confirman que el aprendizaje autónomo y colaborativo genera múltiples beneficios:

- **A nivel cognitivo**, mejora la comprensión profunda y la transferencia de conocimientos a nuevos contextos.
- **A nivel metacognitivo**, fortalece la autorregulación y la capacidad de evaluar los propios avances.
- **A nivel socioemocional**, potencia la empatía, la comunicación y la gestión de conflictos.
- **A nivel motivacional**, incrementa el compromiso con las tareas y reduce la deserción académica.

En el plano pedagógico, las universidades deben diseñar secuencias didácticas que combinen momentos de autonomía (lecturas guiadas, cápsulas de microaprendizaje, autoevaluaciones) con momentos de colaboración (foros, wikis, coautoría de informes, proyectos colectivos). El uso de plataformas LMS como **Q10** o **Moodle** resulta clave, ya que ofrecen herramientas para integrar ambos enfoques de manera equilibrada.

Limitaciones y desafíos

No obstante, también existen desafíos. El aprendizaje autónomo puede ser ineficaz si los estudiantes carecen de hábitos de estudio o de habilidades de autorregulación, lo

que en contextos de alta vulnerabilidad educativa puede generar frustración. El aprendizaje colaborativo, por su parte, puede verse limitado por la falta de participación equitativa en los equipos o por la dificultad de coordinarse en entornos virtuales con baja conectividad.

Por ello, es indispensable que las instituciones acompañen estas estrategias con tutorías, capacitaciones y sistemas de evaluación que valoren tanto el esfuerzo individual como el logro colectivo.

En síntesis, los estudios recientes demuestran que la convergencia entre **aprendizaje autónomo** y **aprendizaje colaborativo** constituye un camino privilegiado para la formación universitaria contemporánea. Su integración en el ámbito de la **infraestructura de comunicaciones**, apoyada en plataformas digitales como Q10, no solo permite suplir las limitaciones de infraestructura física, sino que prepara a los estudiantes para desenvolverse en un mercado laboral altamente digitalizado y colaborativo. La evidencia señala que el equilibrio entre autonomía y colaboración garantiza aprendizajes significativos, fortalece competencias transversales y contribuye a formar ingenieros capaces de enfrentar los retos de un mundo global e interconectado.

Nociones básicas del aprendizaje en comunicaciones

El aprendizaje en el campo de las comunicaciones constituye un área particularmente desafiante y estratégica dentro de la formación en ingeniería y tecnología. A diferencia de otras disciplinas, donde los contenidos pueden abordarse de manera más teórica o abstracta, la enseñanza de las comunicaciones exige una integración constante entre conceptos matemáticos, principios físicos, modelamiento computacional y aplicación práctica en entornos reales o simulados. Esto implica que el aprendizaje no se limite a la adquisición de información, sino que involucre procesos de comprensión profunda, resolución de problemas y transferencia de conocimientos hacia escenarios técnicos concretos.

En este contexto, las **nociones básicas del aprendizaje en comunicaciones** deben entenderse como un marco que articula tres dimensiones clave. En primer lugar, la dimensión **conceptual**, que abarca la asimilación de fundamentos teóricos como la teoría de la información, el análisis de señales y la estructura de redes. En segundo lugar, la

dimensión **procedimental**, que se relaciona con la capacidad de aplicar métodos, algoritmos y protocolos en la configuración de sistemas de comunicación. Finalmente, la dimensión **actitudinal**, que fomenta la autonomía, la colaboración y la capacidad crítica frente a problemas complejos de conectividad y transmisión de datos.

Asimismo, el aprendizaje en comunicaciones se desarrolla en un ecosistema cada vez más marcado por la **virtualización de laboratorios** y el uso de **plataformas académicas** como Q10 o Moodle, que permiten diseñar experiencias formativas basadas en simulaciones, microaprendizajes y proyectos colaborativos en línea. Estas herramientas no solo facilitan la enseñanza en contextos con limitaciones de infraestructura, como ocurre en regiones rurales, sino que también acercan a los estudiantes a la realidad del sector profesional, donde el trabajo remoto, las redes globales y la innovación tecnológica son una constante.

Por ello, comprender las bases del aprendizaje en este campo requiere analizar no solo los fundamentos pedagógicos tradicionales, sino también las adaptaciones contemporáneas que responden a los retos de la educación digital y a la necesidad de formar ingenieros capaces de enfrentar entornos dinámicos y altamente competitivos.

Definiciones del aprendizaje en educación superior

El concepto de **aprendizaje en la educación superior** ha transitado desde visiones centradas en la repetición y memorización de contenidos hacia enfoques que privilegian la construcción activa del conocimiento, la autonomía estudiantil y el desarrollo de competencias transversales. Este cambio responde a la necesidad de formar profesionales capaces de adaptarse a un entorno global dinámico, caracterizado por la digitalización, la innovación tecnológica y la creciente complejidad de los problemas sociales y productivos.

De acuerdo con **Biggs (2006)**, el aprendizaje universitario debe entenderse como “un proceso en el que el estudiante no solo recibe información, sino que la procesa, reorganiza y utiliza en contextos significativos”, de modo que los contenidos se conviertan en competencias cognitivas y prácticas aplicables. En línea con esta visión, **Ausubel (2002)** plantea que el **aprendizaje significativo** ocurre “cuando una nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con lo que el estudiante ya

sabe”, integrándose a estructuras conceptuales previas y generando comprensión duradera.

Por su parte, **Rogers (1983)** define el aprendizaje como “un proceso que conduce a un cambio en la conducta, en la forma de pensar o en la manera de sentir del individuo”, enfatizando que debe ser una experiencia personal, con sentido y orientada a la autorrealización. En el mismo sentido, **Gagné (1985)** sostiene que el aprendizaje implica “un cambio duradero en la capacidad del sujeto para ejecutar una tarea, como resultado de la experiencia”, lo que resalta la dimensión práctica del conocimiento, tan relevante en las disciplinas de ingeniería.

El enfoque sociocultural también aporta definiciones relevantes. **Vygotsky (1979)** entiende el aprendizaje como un proceso de construcción social mediado por el lenguaje, la cultura y la interacción con otros. Desde esta perspectiva, la universidad se convierte en un espacio donde los estudiantes desarrollan competencias no solo de manera individual, sino en diálogo permanente con sus pares, docentes y comunidades académicas.

En el ámbito de la educación superior tecnológica, el aprendizaje se concibe como la capacidad de **adquirir, aplicar y transferir conocimientos** en contextos reales y virtuales. La UNESCO (2015) lo describe como “la construcción de saberes, habilidades y actitudes que permiten al estudiante desenvolverse en entornos laborales y sociales cambiantes, con énfasis en el pensamiento crítico y la innovación”.

Aplicado a la **ingeniería de telecomunicaciones y la infraestructura de redes**, el aprendizaje se traduce en el dominio simultáneo de aspectos **conceptuales** (teorías y principios de la comunicación), **procedimentales** (manejo de software, simulaciones, protocolos y algoritmos), y **actitudinales** (trabajo en equipo, ética, autonomía y compromiso con el entorno). No basta con conocer las leyes que rigen la propagación de ondas electromagnéticas: el estudiante debe ser capaz de **analizar, sintetizar y aplicar** esos conocimientos en la configuración de sistemas de comunicación, en la solución de problemas de conectividad y en el diseño de proyectos de innovación.

En síntesis, las definiciones de aprendizaje en educación superior confluyen en una idea común: se trata de un proceso **activo, significativo y socialmente mediado**,

orientado no solo a la adquisición de conocimientos, sino a la formación integral de profesionales críticos, autónomos y capaces de responder a los retos del mundo contemporáneo.

Dimensiones del aprendizaje: autónomo, colaborativo y significativo

El aprendizaje universitario no puede entenderse como un proceso lineal o unidimensional. Más bien, se configura como un entramado de experiencias cognitivas, sociales y personales que permiten a los estudiantes avanzar en su formación profesional. En este marco, tres dimensiones resultan fundamentales: **el aprendizaje autónomo, el colaborativo y el significativo**. Cada una aporta un componente esencial que, al integrarse en el diseño pedagógico, favorece no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias para la vida y la práctica profesional.

El **aprendizaje autónomo** hace referencia a la capacidad del estudiante para dirigir, controlar y evaluar su propio proceso formativo. En palabras de **Zimmerman (2002)**, este tipo de aprendizaje implica “el uso consciente de estrategias metacognitivas, motivacionales y conductuales que permiten a los estudiantes autorregular su aprendizaje en función de objetivos personales y académicos”. Esto significa que la autonomía no se limita a estudiar de manera independiente, sino que requiere planificación, disciplina, monitoreo constante y autorreflexión.

En los entornos virtuales, la autonomía adquiere un valor crucial, pues el docente no siempre está presente para guiar en tiempo real. Así, el estudiante debe aprender a **organizar sus tiempos, seleccionar recursos, autoevaluarse y mantener la motivación intrínseca**. En la formación de ingenieros en telecomunicaciones, esta dimensión se observa, por ejemplo, cuando un estudiante utiliza simuladores de redes como **Cisco Packet Tracer** o **GNS3**, explorando escenarios de configuración más allá de los ejercicios obligatorios, en busca de comprender mejor fenómenos de latencia, pérdida de paquetes o seguridad en redes.

El **aprendizaje colaborativo** reconoce que el conocimiento se construye en interacción con los demás. Según **Johnson, Johnson y Smith (2014)**, este enfoque “no solo mejora la comprensión de contenidos académicos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades interpersonales como la comunicación efectiva, la empatía y la

resolución constructiva de conflictos”. Esta perspectiva coincide con los planteamientos de **Vygotsky (1979)**, quien subrayó la importancia de la **zona de desarrollo próximo**, es decir, aquello que el estudiante puede aprender con la ayuda de otros más experimentados.

En la ingeniería de telecomunicaciones, el aprendizaje colaborativo se manifiesta en la resolución de **proyectos interdisciplinarios**. Por ejemplo, un grupo de estudiantes puede trabajar en conjunto para diseñar la infraestructura de un sistema de comunicaciones para un campus universitario: algunos se encargan de la topología de red, otros de la configuración de routers y switches, y otros de la seguridad y redundancia de los sistemas. La interacción constante no solo permite compartir conocimientos, sino también generar un producto final que refleja la integración de múltiples perspectivas.

El **aprendizaje significativo**, propuesto por **Ausubel (2002)**, ocurre cuando la nueva información se vincula de manera sustantiva y no arbitraria con las estructuras conceptuales previas del estudiante. Esto implica que el estudiante no memoriza mecánicamente, sino que relaciona los conceptos nuevos con sus conocimientos previos, construyendo una red de significados que permite transferir lo aprendido a nuevos contextos.

En el campo de las comunicaciones, esta dimensión se hace evidente cuando un estudiante logra **relacionar conceptos abstractos con aplicaciones prácticas**. Por ejemplo, entender el concepto de **ancho de banda** no solo como un valor numérico, sino como un parámetro que condiciona la calidad de una videollamada en tiempo real; o comprender la **modulación** no solo como una fórmula matemática, sino como la base del funcionamiento de tecnologías como la radio digital, la televisión satelital o el internet inalámbrico.

Estas tres dimensiones no funcionan de manera aislada, sino que constituyen un **ecosistema pedagógico complementario**. El aprendizaje autónomo fortalece la capacidad de autorregulación y responsabilidad personal; el colaborativo potencia la inteligencia colectiva y el desarrollo de competencias sociales; y el significativo asegura la transferencia y aplicabilidad del conocimiento a la práctica profesional.

En consecuencia, un estudiante de ingeniería en telecomunicaciones que logre integrar estas tres dimensiones será capaz de **aprender por sí mismo, trabajar en**

equipo de manera efectiva y aplicar lo aprendido en contextos reales, asegurando así una formación sólida y pertinente para enfrentar los desafíos del mundo digital y las demandas del mercado laboral.

Estrategias de aprendizaje aplicadas a ingeniería de telecomunicaciones

El aprendizaje en **Ingeniería de Telecomunicaciones** —y, de manera específica, en *Infraestructura de Comunicaciones I*— exige un diseño didáctico que articule teoría rigurosa, práctica guiada y aplicación contextualizada. La clave no es “usar tecnología”, sino **integrarla pedagógicamente** para que cada decisión didáctica (qué enseñar, cómo, con qué evidencias) mejore la comprensión, la transferencia y el desempeño profesional. A continuación, se desarrollan en profundidad cinco estrategias nucleares —ABP, simulación virtual, aula invertida, microaprendizaje y proyectos colaborativos interdisciplinarios—, junto con su **operacionalización** (paso a paso), **evidencias de aprendizaje** y **criterios de evaluación**, además de consideraciones de **accesibilidad** y **ética** propias del campo.

1) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): del caso técnico al desempeño demostrable

El **ABP** sitúa al estudiante frente a un reto técnico verosímil que no tiene una única solución, y que requiere activar conocimientos previos, investigar, decidir y justificar técnicamente. En telecomunicaciones, un buen problema combina **condiciones de entorno** (limitaciones de presupuesto, normativas, topografía), **parámetros de red** (ancho de banda, latencia, QoS, seguridad, redundancia) y **restricciones operativas** (ventanas de mantenimiento, compatibilidad de equipos).

Ejemplo de caso ABP

Una sede universitaria con 5 pabellones y 2 laboratorios multimedia sufre congestión en horas pico. Se demanda segmentación por VLAN, ruteo OSPF entre edificios, priorización de tráfico de videoconferencia (QoS), autenticación 802.1X en acceso cableado y Wi-Fi, y monitoreo SNMP. Se debe proponer una topología, justificar protocolos y parámetros, simular la configuración y entregar evidencias reproducibles.

Secuencia didáctica sugerida

1. **Activación:** breve briefing con mapa de la sede, aforos y patrones de tráfico; repaso de conceptos (conmutación, enrutamiento, QoS, AAA).
2. **Indagación guiada:** búsqueda de estándares y mejores prácticas; análisis de alternativas (VLAN vs VRF, OSPF vs EIGRP, colas CBWFQ vs LLQ).
3. **Prototipado** (en simulador): topología mínima viable, pruebas de conectividad, inyección de tráfico de prueba.
4. **Iteración:** ajustes a partir de métricas (latencia, jitter, pérdida, utilización de enlaces).
5. **Entrega:** informe técnico + artefactos (archivos de simulación, capturas, scripts).
6. **Defensa técnica:** breve presentación y Q&A focalizado en decisiones y trade-offs.

Evidencias y evaluación

- *Informe técnico* (claridad, fundamento, trazabilidad de decisiones).
- *Artefactos reproducibles* (topologías y configs; logs de pruebas; checklist de criterios).
- *Rúbrica criterial:* (i) coherencia de diseño, (ii) calidad de configuración, (iii) pruebas y métricas, (iv) seguridad y monitoreo, (v) comunicación profesional.
- *Autorreporte metacognitivo:* qué supuestos cambiaron, qué volvería a hacer distinto.

Ventajas didácticas: promueve **aprendizaje significativo** (vincula teoría con práctica), **autonomía** (decisión informada) y **colaboración** (negociación de soluciones).

2) Simulación virtual: práctica segura, iterativa y accesible

La **simulación** (p. ej., Cisco Packet Tracer, GNS3, EVE-NG, ns-3) permite ensayar arquitecturas, protocolos y fallas sin equipamiento costoso ni riesgos operativos. Su potencia está en diseñar **escenarios escalonados**: desde topologías base hasta **inyección de fallas** (loops, asimetrías de ruteo, ACL mal definidas), **cargas sintéticas** y **ataques simulados** (escaneos, ARP spoofing controlado).

Diseño de prácticas en simulador (patrón “mínimo viable → complejidad controlada”)

- **Práctica 1:** Conmutación y VLAN; troncales 802.1Q; DHCP por segmento; verificación con *show/ping*.
- **Práctica 2:** Ruteo intra/inter-VLAN; OSPF en área backbone; rutas por defecto; sumarización.
- **Práctica 3:** QoS para tráfico sensible; clasificación y marcado; colas; pruebas con flujos concurrentes.
- **Práctica 4:** Seguridad de acceso (Port Security, 802.1X) y control de tráfico (ACLs L3); gestión SNMPv3.
- **Práctica 5:** *Fault injection* y diagnóstico (STP mal configurado, MTU inconsistente, split horizon); bitácora de incidentes.

Artefactos exigidos

- Archivo de simulación + *snapshot* de configs (sin datos sensibles).
- Bitácora técnica (objetivo, pasos, hallazgos, *troubleshooting*, lecciones).
- Evidencia de pruebas (latencia/jitter/pérdida, trazas, capturas).

Criterios de calidad

- Reproducibilidad (cualquier evaluador ejecuta y obtiene resultados).
- Razonamiento (por qué ese protocolo/valor; alternativas evaluadas).
- Resiliencia (comportamiento ante fallas; recuperación).
- Observabilidad (monitoreo y métricas pertinentes).

Accesibilidad y conectividad

- Versiones “ligeras” de topologías para equipos modestos.
- Paquetes *offline* (PDF + configs + guías) y ventana amplia de entrega.
- Alternativa “solo CLI capturada” cuando la gráfica no sea viable.

3) Aula invertida (Flipped Classroom): teoría afuera, práctica adentro

La **clase invertida** desplaza la exposición teórica al tiempo asíncrono (videos breves, lecturas con preguntas de control), reservando el espacio sincrónico para **resolver**,

practicar y debatir. La clave es el **diseño de micro-contenidos activables** y el **chequeo temprano** de comprensión (quizzes de 3–5 ítems, abiertos y con retro).

Estructura tipo por unidad (semana)

Preclase (asíncrono, 60–90 min):

- Video(s) 7–10 min: idea central por pieza (ej.: OSPF áreas y LSA).
- Lectura guía con figuras y *glossary*.
- *Checkpoint quiz* (autoexplicable, intentos múltiples, feedback inmediato).

Clínica sincrónica (≤40 min):

- Dos *bugs* reales o simulados para diagnosticar en vivo.
- Discusión de soluciones alternativas y trade-offs.

Práctica

- Hoja de ruta del laboratorio en simulador (15–30 pasos).
- Entrega con artefactos y breve reflexión.

Ventajas: optimiza el tiempo docente para **tutoría de alto impacto**, aumenta la **participación** y refuerza la **autonomía** (el estudiante llega preparado).

4) Microaprendizaje y recursos digitales: precisión conceptual y práctica distribuida

El **microaprendizaje** empaqueta contenidos en cápsulas enfocadas (5–10 minutos o 1–2 páginas), con un **reto inmediato** que activa recuperación y aplicación. Es especialmente útil para **protocolos, comandos, parámetros y estándares**.

Diseño de una cápsula eficaz

- **Enlace con el programa** (¿qué problema resuelve?).
- **Idea nuclear** (1–2 conceptos; evitar “listas”).
- **Demostración mínima** (mini-topología, comando, captura).
- **Reto inmediato** (micro-tarea autocorregible o checklist).

- **Variación contextual** (¿qué cambia si el enlace es de baja capacidad?, ¿si hay *metro-Ethernet*?).
- **Referencia y extensión** (lectura opcional, estándar, *RFC*).

Secuencias útiles en la asignatura

- Direccionamiento y VLSM (técnica paso a paso; verificación).
- VLAN + enlaces troncales + nativos (errores comunes, diagnóstico).
- OSPF básico → áreas → sumarización (con *show ip ospf database*).
- QoS: clasificación/marcado, colas, *shaping/policing*.
- AAA y 802.1X: flujo de autenticación, tiempos y caídas.
- Monitoreo con SNMPv3 y *syslog*; umbrales de alerta.

Beneficios: facilita **acceso en conectividad limitada**, prioriza el **núcleo conceptual** y promueve **práctica espaciada** (mejora de retención).

5) Proyectos colaborativos interdisciplinarios: productos reales, roles claros, calidad verificable

Los **proyectos** integran conocimiento técnico y habilidades transversales. La interdisciplinariedad (telecomunicaciones, informática, electrónica) simula ambientes profesionales.

Ciclo de proyecto (8–10 semanas)

1. **Planteamiento:** necesidad realista (p. ej., conectar 3 sedes; backbone y acceso seguro; Wi-Fi denso).
2. **Alcance y criterios de éxito:** KPIs (latencia $\leq X$ ms, jitter $\leq Y$ ms, disponibilidad $\geq 99.5\%$, cobertura $\geq 95\%$).
3. **Diseño:** topologías *core/distribución/acceso*, direccionamiento, protocolos, seguridad, monitoreo.
4. **Prototipo:** simulación y pruebas; reporte de métricas.
5. **Documentación:** HLD/LLD, *runbooks*, matriz de riesgos.
6. **Entrega y defensa:** presentación ejecutiva + demostración técnica.
7. **Cierre:** *post-mortem* y lecciones aprendidas.

Gestión del trabajo

- **Roles rotativos:** líder técnico, responsable de pruebas, documentador, *SRE* (observabilidad).
- **Transparencia:** tablero Kanban (tareas, due dates, bloqueos); bitácora por commit de cambios.
- **Coevaluación:** matriz de contribución (auto/coevaluación ponderada).

Rúbrica de evaluación (indicativa)

- 30% Diseño (consistencia, adecuación a requisitos, seguridad).
- 25% Validación (pruebas y métricas; escenarios de falla).
- 20% Documentación (claridad, reproducibilidad, estándares).
- 15% Presentación/defensa (claridad, justificación, manejo de preguntas).
- 10% Gestión de equipo (cumplimiento, contribución, resolución de problemas).

Evaluación auténtica y garantías de integridad académica

La evaluación debe evidenciar **desempeño** y no solo recuerdo. Se recomiendan **portafolios** (configs, topologías, logs, *dashboards*), **bitácoras de laboratorio**, **pruebas prácticas cronometradas** (diagnóstico de fallas guiado), y **vivas técnicas** breves. Para promover integridad:

- Tareas **contextualizadas** (parámetros únicos por equipo; variaciones aleatorias de direcciones y requisitos).
- **Orales** cortas de verificación (explicar y defender decisiones).
- **Checkpoints** intermedios (menor peso a “entrega final única”).
- Diseño **open-book**: valorar criterio y trazabilidad por encima de memoria.

Integración con plataforma (Q10) y analítica formativa

- **Secuenciación:** prerequisites y liberación condicional (p. ej., aprobar *checkpoint* para abrir laboratorio).
- **Foros estructurados:** *troubleshooting clinics* (un hilo por síntoma, evidencias mínimas, hipótesis, solución).
- **Rúbricas:** visibles desde el inicio; retroalimentación breve y oportuna.

- **Analítica:** panel por unidad (accesos, tiempos, entregas, aciertos por criterio); alertas tempranas y tutorías focalizadas.
- **Rutas *low-bandwidth*:** PDFs ligeros, transcripciones, paquetes *offline* por práctica.

Accesibilidad, ética y seguridad

- **Accesibilidad/DUA:** materiales multiformato (texto, audio breve, infografías), subtítulos y textos alternativos; tareas equivalentes asíncronas cuando la conectividad impida sesiones sincrónicas.
- **Seguridad y ética:** prácticas de *pentesting* o escaneo **solo en entornos de simulación o con autorización expresa**; anonimización de datos; respeto a políticas institucionales y normativas.

ABP, simulación, aula invertida, microaprendizaje y proyectos colaborativos **no compiten**: se **complementan**. Juntas, configuran una malla donde la teoría se activa fuera de clase, la práctica se resuelve con acompañamiento, las decisiones se justifican con evidencia y el producto final demuestra **competencia profesional**. En contextos con limitaciones de conectividad —como sucede en diversas provincias— la combinación de **rutas asíncronas robustas, simulación reproducible y evaluación auténtica** asegura inclusión sin sacrificar rigor. Integradas bajo un marco de **diseño instruccional** (p. ej., ADDIE) y con soporte de una plataforma como **Q10**, estas estrategias convierten *Infraestructura de Comunicaciones I* en un espacio donde los estudiantes **diagnostican, configuran, documentan y defienden** soluciones de red con criterios técnicos verificables.

Retos y oportunidades en el aprendizaje de Infraestructura de Comunicaciones I

El aprendizaje de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I* se desarrolla en un terreno particularmente desafiante, donde se cruzan la complejidad técnica de la disciplina, las limitaciones estructurales de las universidades en regiones con menor acceso a recursos, y las transformaciones que la digitalización y la virtualidad han traído a la educación superior. No se trata solamente de enseñar conceptos avanzados sobre redes, protocolos o arquitecturas de comunicación, sino de garantizar que los estudiantes logren integrar dichos saberes en competencias prácticas aplicables en escenarios

profesionales reales. En este sentido, el análisis de los retos y oportunidades que atraviesan la enseñanza de esta asignatura resulta imprescindible para orientar las innovaciones pedagógicas y fortalecer los procesos formativos.

Retos pedagógicos y tecnológicos

Uno de los principales desafíos está en la **complejidad técnica intrínseca de los contenidos**. Temas como la multiplexación de señales, la modulación digital, la transmisión de datos a través de diferentes medios o el diseño de topologías de red exigen no solo una comprensión teórica, sino también la capacidad de trasladar estos conceptos a problemas concretos. Los estudiantes deben contar con una **base sólida en matemáticas, física aplicada y programación**, pero muchas veces estas competencias previas no se encuentran suficientemente consolidadas, lo que genera un desfase en su rendimiento académico. Por ejemplo, un estudiante que no domina los fundamentos de álgebra matricial tendrá serias dificultades para comprender cómo se representan y procesan las señales en sistemas de telecomunicaciones.

Otro reto fundamental radica en la **ausencia de laboratorios físicos bien equipados**. En muchas universidades de provincias, como la Universidad Nacional de Huancavelica, el acceso a routers, switches, analizadores de espectro y equipos de medición de redes es limitado o inexistente. Esto obliga a que los cursos se desarrollen con un enfoque mayormente teórico, sin brindar la oportunidad de experimentar con situaciones reales. En contraste, universidades privadas con mayor inversión, como la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), cuentan con laboratorios especializados donde los estudiantes pueden configurar físicamente equipos de telecomunicaciones. Esta brecha de infraestructura tecnológica crea desigualdades en la formación profesional que, si no se abordan con estrategias innovadoras, se profundizan en el tiempo.

La **brecha digital** es otro desafío recurrente. En regiones rurales, muchos estudiantes dependen de teléfonos móviles de gama media o baja, con planes de datos limitados, para acceder a sus clases virtuales. Esta situación impacta negativamente en su capacidad de participar en videoconferencias, descargar simuladores complejos o trabajar de manera colaborativa en línea. Un caso representativo se evidenció durante la pandemia en 2020, cuando varios estudiantes de Huancavelica reportaban que seguían las clases

conectados desde plazas públicas o lugares con señal mínima de internet, lo que limitaba su continuidad académica.

A esto se suma la **resistencia al cambio por parte de algunos docentes**, quienes, acostumbrados a la enseñanza presencial tradicional, replican las mismas estrategias en plataformas virtuales sin adaptarlas a las nuevas condiciones. Esto se traduce en clases expositivas largas y poco interactivas, o en evaluaciones diseñadas como si fueran presenciales, sin considerar que los estudiantes pueden apoyarse en internet o en redes sociales para responder exámenes. Esta falta de adecuación metodológica reduce el potencial de las plataformas digitales y genera un desajuste entre la intención pedagógica y la realidad del entorno virtual.

Oportunidades de innovación pedagógica

A pesar de estas dificultades, el curso *Infraestructura de Comunicaciones I* ofrece un escenario fértil para implementar **estrategias innovadoras que transformen los retos en oportunidades**. Una de ellas es el uso de **plataformas académicas como Q10**, que permiten organizar de manera estructurada los recursos del curso, planificar actividades semanales y dar seguimiento detallado al avance de los estudiantes. Estas plataformas no solo centralizan los contenidos, sino que también ofrecen herramientas de analítica que permiten identificar patrones de participación y rendimiento. Por ejemplo, en la Universidad Nacional de Huancavelica se ha empezado a utilizar Q10 para registrar asistencia virtual y monitorear entregas de tareas, lo que ha permitido a los docentes identificar rápidamente a los estudiantes en riesgo de abandono y ofrecerles tutorías personalizadas.

Otra oportunidad clave es la **simulación virtual** como sustituto y complemento de los laboratorios físicos. Herramientas como **Cisco Packet Tracer**, **GNS3** o **EVE-NG** permiten a los estudiantes crear escenarios de redes, configurar protocolos y resolver problemas en un ambiente controlado. Estas simulaciones no solo democratizan el acceso a la práctica técnica, sino que también preparan a los estudiantes para el mundo laboral, donde las empresas de telecomunicaciones utilizan entornos virtuales antes de desplegar configuraciones en equipos reales. Un ejemplo concreto se dio en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), donde estudiantes desarrollaron un proyecto de interconexión de

campus universitarios utilizando exclusivamente simuladores, logrando resultados muy cercanos a los que se hubieran obtenido en un laboratorio físico.

El **diseño instruccional basado en modelos como ADDIE** también representa una gran oportunidad. Al estructurar el curso en fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, se logra una progresión clara que acompaña al estudiante en su proceso de aprendizaje. De este modo, los temas más complejos, como la configuración de protocolos de enrutamiento dinámico (RIP, OSPF, EIGRP), se abordan en etapas, partiendo de la comprensión conceptual hasta llegar a la simulación práctica. Este enfoque evita la sobrecarga cognitiva y asegura que cada aprendizaje se consolide antes de avanzar al siguiente nivel.

Las **metodologías activas** constituyen otra línea de oportunidad. El **aprendizaje basado en problemas (ABP)**, por ejemplo, puede aplicarse al pedir a los estudiantes que diagnostiquen la causa de la congestión en una red universitaria y propongan soluciones viables. Del mismo modo, el **aula invertida (flipped classroom)** permite que los estudiantes revisen previamente videos cortos sobre protocolos de comunicación y, en la sesión sincrónica, se dediquen a resolver casos prácticos de configuración. Esto no solo optimiza el tiempo de clase, sino que fomenta la autonomía y el pensamiento crítico.

Experiencias y casos ejemplares

Existen experiencias que ilustran cómo los retos pueden transformarse en logros innovadores. En la **Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)**, los docentes de ingeniería de telecomunicaciones implementaron un modelo híbrido donde los estudiantes trabajaban con simuladores en casa y acudían a laboratorios presenciales una vez por semana. Esta estrategia permitió equilibrar la falta de equipos físicos con el aprovechamiento de herramientas digitales.

En el ámbito internacional, la **Universidad de los Andes (Colombia)** desarrolló un laboratorio remoto de telecomunicaciones, en el que los estudiantes podían conectarse desde cualquier parte del país para manejar equipos reales de forma virtualizada. Este modelo rompió la barrera de la localización geográfica y permitió que estudiantes de zonas rurales accedieran a la misma calidad de experiencia práctica que aquellos en la sede central.

Un caso inspirador se dio en la **Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)** durante la pandemia, donde un grupo de estudiantes organizó comunidades de práctica utilizando la plataforma Discord para simular entornos colaborativos. Allí compartían configuraciones de Packet Tracer, resolvían dudas en tiempo real y generaban bancos de preguntas y respuestas colectivas. Estas iniciativas demuestran que, incluso frente a la falta de infraestructura, la colaboración estudiantil mediada por tecnología puede suplir carencias estructurales y potenciar el aprendizaje.

Perspectiva hacia el futuro

De cara al futuro, el curso *Infraestructura de Comunicaciones I* tiene la oportunidad de convertirse en un **espacio de innovación pedagógica**. La combinación de plataformas académicas, simulaciones virtuales, metodologías activas y diseño instruccional sistemático puede no solo mejorar la experiencia de los estudiantes actuales, sino también generar un modelo replicable en otras asignaturas y universidades.

Los retos, lejos de ser obstáculos insalvables, pueden interpretarse como catalizadores de cambio. La falta de laboratorios físicos puede estimular el uso de simuladores más avanzados; la brecha digital puede motivar la creación de materiales de bajo consumo de datos; la resistencia docente puede transformarse en formación continua y capacitación en metodologías digitales. En suma, *Infraestructura de Comunicaciones I* no debe limitarse a la transmisión de contenidos técnicos, sino que puede convertirse en un **laboratorio de soluciones educativas** que prepare a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos de la conectividad en un mundo globalizado.

El recorrido realizado a lo largo de este capítulo ha permitido **situar el aprendizaje en la educación superior** como un proceso complejo, dinámico y multidimensional que trasciende la simple transmisión de contenidos. Desde las definiciones conceptuales más generales hasta la aplicación específica en la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*, se ha mostrado que aprender en la universidad implica **reorganizar y reconstruir el conocimiento previo**, integrando competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que preparan al estudiante para desenvolverse en un mundo profesional altamente demandante.

En primer lugar, se resaltó que el aprendizaje en educación superior, tal como lo proponen **Biggs (2006)**, **Ausubel (2002)** y **Vygotsky (1979)**, debe entenderse como un proceso activo, significativo y socialmente mediado. Estas definiciones ponen en evidencia que el estudiante universitario no puede ser concebido como un receptor pasivo de información, sino como un sujeto que **interpreta, contextualiza y aplica lo aprendido** en escenarios complejos. En la ingeniería, y particularmente en telecomunicaciones, este proceso se materializa en la capacidad de **resolver problemas reales de conectividad y comunicación**, lo que exige integrar teoría, práctica y reflexión crítica.

En segundo lugar, se identificaron tres dimensiones clave del aprendizaje: la **autonomía**, que permite a los estudiantes regular sus propios procesos de estudio y mantener la motivación intrínseca; la **colaboración**, que fomenta la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades interpersonales; y el **aprendizaje significativo**, que garantiza la transferencia y aplicabilidad de los saberes. Estas dimensiones no operan de manera aislada, sino que se complementan en un entramado pedagógico integral que potencia el desarrollo de competencias técnicas y blandas en los futuros ingenieros.

Asimismo, se analizaron las **estrategias de aprendizaje aplicadas a la ingeniería de telecomunicaciones**, entre las que destacan el aprendizaje basado en problemas (ABP), la simulación virtual, el aula invertida, el microaprendizaje y los proyectos colaborativos interdisciplinarios. Todas estas metodologías responden a la naturaleza técnica y aplicada de la asignatura, pero también a la necesidad de adaptar la enseñanza a los nuevos escenarios digitales y a los cambios en los hábitos de estudio de los estudiantes contemporáneos. El énfasis en el uso de **simuladores como Cisco Packet Tracer o GNS3**, así como en la estructuración de secuencias didácticas flexibles y activas, refuerza la idea de que es posible formar ingenieros competentes incluso en contextos de limitación de recursos.

Por otro lado, el capítulo subrayó que la enseñanza de *Infraestructura de Comunicaciones I* enfrenta **retos significativos**, tales como la complejidad técnica de los contenidos, la falta de laboratorios físicos, la brecha digital en regiones rurales y la resistencia al cambio metodológico de algunos docentes. No obstante, estos retos no

deben interpretarse únicamente como obstáculos, sino también como **oportunidades de innovación educativa**. La integración de plataformas como **Q10**, el aprovechamiento de simulaciones virtuales, el diseño instruccional sistemático y la adopción de metodologías activas abren un horizonte para transformar la enseñanza de la ingeniería en escenarios donde antes predominaba la limitación estructural.

Ejemplos nacionales e internacionales analizados a lo largo del capítulo muestran que es posible **convertir las limitaciones en catalizadores de cambio**. Experiencias como los laboratorios remotos en la Universidad de los Andes (Colombia), el uso de comunidades virtuales de práctica en la UNMSM o los modelos híbridos en la UNSAAC, demuestran que la innovación no depende únicamente de los recursos económicos, sino también de la **creatividad pedagógica, la colaboración institucional y la voluntad docente-estudiantil de adaptarse a nuevos paradigmas**.

En síntesis, este capítulo confirma que el aprendizaje en *Infraestructura de Comunicaciones I* se configura como un proceso donde convergen la **teoría y la práctica**, la **autonomía y la colaboración**, los **retos estructurales y las oportunidades innovadoras**. Este marco teórico no solo fundamenta la necesidad de rediseñar las estrategias pedagógicas para esta asignatura, sino que también prepara el camino para comprender, en el siguiente capítulo, el **caso de estudio aplicado a la Universidad Nacional de Huancavelica**, donde se pondrán en evidencia las potencialidades y limitaciones de implementar un modelo instruccional con apoyo en la plataforma académica Q10.

De esta manera, el capítulo sienta las bases para transitar de la teoría a la práctica, mostrando cómo los conceptos pedagógicos, las metodologías activas y las experiencias innovadoras pueden articularse en un **proceso concreto de enseñanza-aprendizaje** que impacte en la formación de ingenieros capaces de responder a los desafíos de la conectividad en el siglo XXI.

CAPÍTULO III

CASO DE ESTUDIO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO INSTRUCCIONAL CON Q10

El tránsito de los marcos teóricos y pedagógicos hacia la práctica concreta constituye un paso esencial en la investigación educativa. Luego de haber revisado los fundamentos conceptuales del aprendizaje universitario, los modelos instruccionales y las experiencias innovadoras en entornos virtuales, este capítulo se centra en la aplicación de dichos referentes a un caso particular: la **implementación de un modelo instruccional basado en la plataforma académica Q10 en la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*** de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

La pertinencia de este caso radica en múltiples factores. Por un lado, se trata de una asignatura de carácter técnico y altamente especializado, que exige no solo la comprensión de conceptos abstractos, sino también su aplicación en entornos prácticos de simulación y resolución de problemas. Por otro lado, el contexto geográfico y social de Huancavelica plantea retos significativos en términos de conectividad, acceso a recursos tecnológicos y disponibilidad de laboratorios físicos, lo que convierte a esta experiencia en un escenario de alto valor para explorar cómo las plataformas virtuales pueden compensar estas limitaciones.

El modelo instruccional propuesto se diseñó bajo la lógica del **ciclo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación)**, garantizando una estructura sistemática y progresiva que facilitó tanto la organización de los contenidos como la interacción con los estudiantes. La plataforma Q10 fue elegida no solo por sus capacidades de gestión académica, sino por su versatilidad en la creación de aulas virtuales, el seguimiento individualizado de los estudiantes y la integración de herramientas de evaluación formativa y sumativa.

En este capítulo se presentarán, en primer lugar, los elementos metodológicos que guiaron la investigación: el tipo y nivel de estudio, la población y muestra seleccionada, los instrumentos de recolección de datos y las técnicas empleadas para su análisis. Posteriormente, se describirá el proceso de implementación del modelo instruccional, detallando las actividades realizadas en cada fase del ciclo ADDIE y las funcionalidades específicas de Q10 que se aprovecharon para potenciar el aprendizaje. Finalmente, se expondrán los **resultados obtenidos**, comparando el desempeño académico de los estudiantes antes y después de la aplicación del modelo, así como su percepción respecto a la utilidad y pertinencia de la propuesta.

El propósito de este capítulo no es únicamente mostrar un caso puntual de aplicación, sino **evidenciar cómo las teorías y estrategias previamente revisadas se traducen en prácticas educativas concretas** que pueden ser replicadas o adaptadas en otros contextos. De este modo, se busca contribuir con evidencia empírica al debate sobre la eficacia de los modelos instruccionales mediados por plataformas académicas, especialmente en escenarios donde los recursos físicos son limitados, pero la creatividad pedagógica y la innovación tecnológica ofrecen un horizonte de posibilidades.

Metodología de investigación

La metodología constituye el eje vertebrador de toda investigación científica, ya que define el camino seguido para dar respuesta a los objetivos planteados y asegurar la validez de los resultados obtenidos. En el ámbito de la educación superior, y particularmente en estudios aplicados a la enseñanza de la ingeniería y las telecomunicaciones, la claridad metodológica es indispensable para garantizar que los hallazgos no se reduzcan a percepciones aisladas, sino que puedan ser analizados, replicados y transferidos a otros contextos académicos similares.

En este caso de estudio, la metodología se diseñó con el propósito de evaluar la eficacia de un modelo instruccional basado en la plataforma Q10 aplicado a la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*. Dado que se buscaba no solo describir un fenómeno, sino también **comprobar la influencia del modelo en el aprendizaje de los estudiantes**, se optó por un enfoque cuantitativo, sustentado en procedimientos estadísticos que permitieran contrastar hipótesis y ofrecer evidencias sólidas.

Asimismo, la investigación adoptó un **diseño cuasi-experimental**, el cual posibilita comparar el desempeño académico de los estudiantes antes y después de la implementación del modelo instruccional, aun en contextos donde no es posible contar con una asignación aleatoria estricta de los participantes. Este tipo de diseño resulta particularmente útil en escenarios educativos reales, donde los grupos de estudio suelen estar previamente constituidos y es necesario trabajar con las condiciones existentes.

La población y muestra se definieron en función de los estudiantes matriculados en el curso durante el semestre académico correspondiente, lo que permitió trabajar con un universo concreto y pertinente al objetivo de la investigación. Se emplearon **instrumentos de recolección de datos** como pruebas de entrada y salida, cuestionarios de percepción y registros generados por la propia plataforma Q10, los cuales ofrecieron tanto información cuantitativa sobre el rendimiento como cualitativa acerca de la experiencia de los estudiantes.

Finalmente, se establecieron procedimientos sistemáticos para el **procesamiento y análisis de datos**, recurriendo a software estadístico y técnicas de interpretación pedagógica que facilitaron la obtención de conclusiones fiables. De este modo, la metodología no solo sirvió como marco operativo del estudio, sino como garantía de la rigurosidad científica que sustenta los resultados que serán presentados en los apartados posteriores.

Tipo, nivel, método y diseño de investigación

El presente estudio corresponde al **tipo de investigación aplicada**, puesto que no se limita a describir fenómenos educativos, sino que manipula de manera intencionada la variable independiente –el diseño instruccional basado en el modelo ADDIE a través de la plataforma Q10– para observar sus efectos en el aprendizaje de los estudiantes. Como señalan Sánchez y Reyes (2015), la investigación aplicada “se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a una situación concreta y en las consecuencias prácticas que de ella se deriven”. Dicho de otro modo, es un tipo de investigación orientada al “conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar”, y por ello resulta especialmente adecuada en el ámbito educativo y social.

En cuanto al **nivel de investigación**, el estudio se ubica en un nivel **explicativo**, pues no solo busca describir un fenómeno, sino identificar las relaciones de causalidad entre las variables. Hernández (2014) explica que la investigación explicativa pretende “establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian” (p. 95). En este sentido, la investigación no se conforma con observar la dinámica del aprendizaje, sino que pretende demostrar si la implementación del modelo instruccional influye directamente en la mejora del rendimiento académico.

El **método de investigación** adoptado fue el **método científico**, entendido como “el conjunto de normas que regulan el proceso de cualquier investigación que merezca ser calificada como científica” (Kerlinger, 2002). Dentro de este marco, se recurrió específicamente al **método inductivo**, el cual, según Niño (2011), consiste en “obtener resultados generales a partir de casos particulares; es el razonamiento que va de un grado o nivel bajo a un conocimiento de gran envergadura”. En la práctica, esto significó partir de la observación de un grupo específico de estudiantes, para luego generalizar los hallazgos en torno al impacto del modelo instruccional en el aprendizaje universitario.

Respecto al **diseño de investigación**, se utilizó un **diseño cuasi-experimental de un solo grupo con preprueba y posprueba**. Alan y Cortez (2017) definen este tipo de diseño como aquel en el que “los datos se obtienen por observación de hechos condicionados por el investigador, en donde se manipula una sola variable y se espera la respuesta de otra”. El esquema puede representarse de la siguiente forma:

$$G : O1 \ X \ O2$$

Donde:

G: grupo en estudio.

O1 y O2: mediciones de la variable dependiente antes y después de la intervención.

X: aplicación de la variable independiente (modelo instruccional con Q10).

De este modo, fue posible comparar los resultados iniciales y finales de los estudiantes, evaluando con rigor el impacto del modelo propuesto.

Población, muestra y técnicas de muestreo

La **población** de estudio estuvo conformada por la totalidad de estudiantes matriculados en la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I* durante el semestre académico 2021-I, en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica. Según Oseda (2008), la población se define como “el conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica, sea una ciudadanía común, la calidad de ser miembros de una asociación voluntaria o de una raza, la matrícula en una misma universidad, o similares” (p. 120).

En este caso, la característica común fue la matrícula activa en la asignatura mencionada, correspondiente al **quinto semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas**. La población estuvo conformada por **28 estudiantes**, lo cual permitió trabajar de manera integral con todos los casos disponibles.

La **muestra** fue equivalente a la población total, es decir, se trabajó con los 28 estudiantes sin realizar procesos de selección o muestreo probabilístico. Esta decisión respondió a la conveniencia de abarcar a todos los participantes posibles, dado que el número era manejable y la investigación se centraba en un grupo específico, con el fin de obtener resultados representativos del contexto real.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar la validez de la información, se utilizaron tanto técnicas como instrumentos de recolección de datos.

En cuanto a las **técnicas**, se recurrió a la **observación sistemática**, lo que permitió registrar de manera directa y controlada las conductas, avances y dificultades de los estudiantes durante la implementación del modelo instruccional. Esta técnica resultó especialmente útil en un contexto de aulas virtuales, ya que la plataforma Q10 ofrece reportes y registros que evidencian el nivel de participación y desempeño en cada actividad.

Respecto a los **instrumentos**, se emplearon los **reportes generados por la plataforma Q10**, que proporcionaron información objetiva y cuantificable sobre la interacción de los estudiantes, el cumplimiento de actividades y los resultados en evaluaciones. Estos reportes se complementaron con pruebas de entrada y salida (pretest y postest) que permitieron medir de manera comparativa los aprendizajes antes y después de la intervención, así como cuestionarios de percepción aplicados a los estudiantes, con el fin de conocer su valoración sobre la experiencia formativa.

Procesamiento y análisis de la información

El análisis de los datos se llevó a cabo a través de **técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales**.

En primer lugar, se aplicó la **estadística descriptiva**, que permitió calcular medidas de tendencia central como la media aritmética, así como medidas de dispersión como la desviación estándar. Estos estadígrafos ofrecieron una visión inicial del comportamiento de los datos y de la variabilidad en el rendimiento académico de los estudiantes.

Posteriormente, se recurrió a la **estadística inferencial**, con el fin de contrastar hipótesis y determinar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. Para ello, se emplearon pruebas de normalidad como la **Ryan-Joiner**, y estadígrafos propios del análisis de varianza (**ANOVA**), junto con la prueba **DLS** y el coeficiente **Alfa de Cronbach**, que permitió verificar la confiabilidad de los instrumentos aplicados.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando el programa estadístico **SPSS**, lo que aseguró precisión en los cálculos y una adecuada gestión de la información. De esta manera, se logró establecer comparaciones entre las mediciones iniciales y finales (O1 y O2), confirmando o rechazando las hipótesis planteadas respecto al impacto del modelo instruccional.

Resultados y análisis

La sección de resultados y análisis constituye uno de los ejes centrales de toda investigación, pues permite contrastar las hipótesis formuladas con la evidencia empírica obtenida durante el desarrollo del estudio. En esta fase, los datos recopilados mediante

pruebas de entrada y salida, reportes de la plataforma Q10 y cuestionarios de percepción estudiantil se transforman en información significativa que da cuenta del impacto real del modelo instruccional implementado.

El propósito no es únicamente presentar cifras, promedios o desviaciones estadísticas, sino **interpretar el sentido pedagógico de los hallazgos**, vinculándolos con los marcos teóricos expuestos en capítulos anteriores y con la problemática inicial que motivó la investigación. De este modo, el análisis ofrece no solo una visión descriptiva del desempeño de los estudiantes, sino también una explicación de cómo y por qué el modelo instruccional mediado por Q10 generó cambios en la dinámica de aprendizaje de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*.

En esta sección se mostrarán, en primer lugar, los resultados cuantitativos, que evidencian la evolución en el rendimiento académico de los estudiantes al comparar las mediciones iniciales y finales. Posteriormente, se incluirá el análisis cualitativo de las percepciones estudiantiles, lo que permitirá comprender las actitudes, dificultades y valoraciones que acompañaron el proceso. Finalmente, se realizará una **discusión integrada**, en la que los resultados serán interpretados a la luz de estudios previos y enfoques pedagógicos contemporáneos, estableciendo coincidencias, diferencias y aportes propios de esta experiencia.

El objetivo es, por tanto, demostrar con rigor si la implementación del modelo instruccional ADDIE en la plataforma Q10 no solo mejoró los indicadores de aprendizaje, sino si además contribuyó al desarrollo de competencias autónomas, colaborativas y significativas, respondiendo a los retos de la educación digital en un contexto de limitaciones tecnológicas como el de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Presentación e interpretación de datos

Presentación de los resultados de la Variable Modelo instruccional usando plataforma Académica Q10.

Aquí presentamos los modelos de sesiones de aprendizaje desarrollados utilizando el modelo instruccional la plataforma Q10.

Del Aula Tradicional a la Era Digital

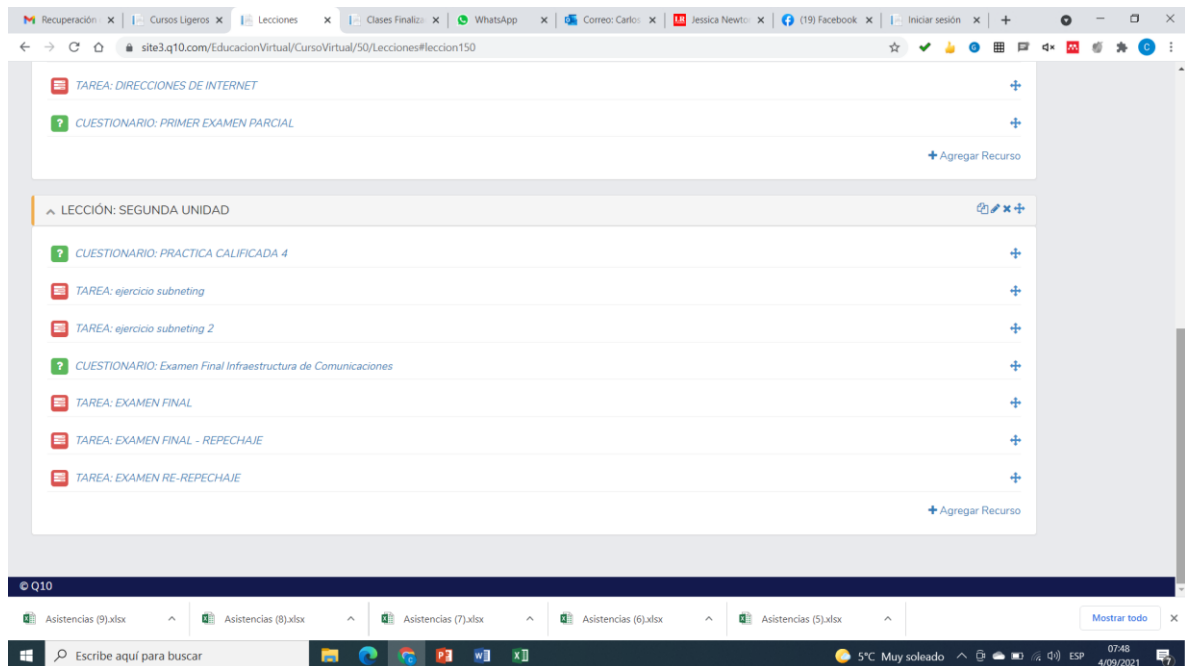
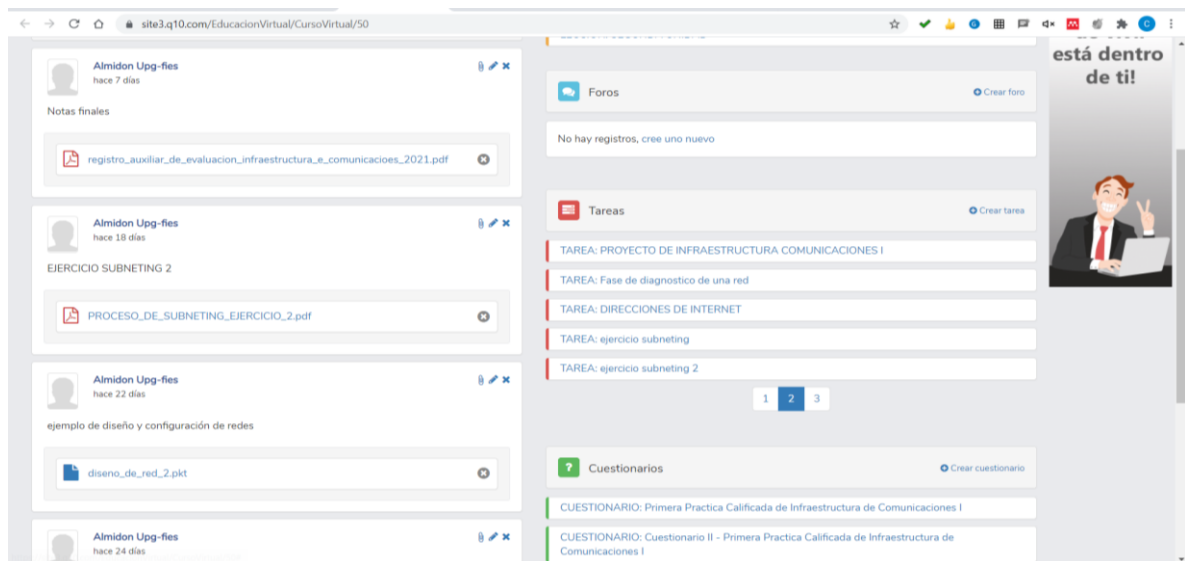
Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

También se presenta el modelo de aula virtual implementado en el Q10 para el curso de infraestructura de comunicaciones en la escuela profesional de ingeniería de sistemas de la Facultad de ingeniería Electrónica – Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

The image displays two screenshots of the Q10 virtual classroom interface. The top screenshot shows the main dashboard for the course 'INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I'. It includes a sidebar with 'Anuncios' (Announcements) and 'Notas finales' (Final Notes), and a main content area with 'Lecciones' (Lessons), 'Foros' (Forums), and 'Tareas' (Tasks). The 'Lecciones' section lists 'LECCIÓN: PRIMERA UNIDAD' and 'LECCIÓN: SEGUNDA UNIDAD'. The 'Foros' section shows 'No hay registros, cree uno nuevo'. The 'Tareas' section lists 'TAREA: examen de entrada', 'TAREA: EXAMEN DE ENTRADA 2', 'TAREA: identificación de elementos de una red', and 'TAREA: MODELO OSI- TCP/IP'. The bottom screenshot shows a detailed view of the 'Tareas' section, listing 'TAREA: Exposición Introducción al Networking'. It also includes a 'Cuestionarios' (Quizzes) section with 'CUESTIONARIO: Primera Practica Calificada de Infraestructura de Comunicaciones I', 'CUESTIONARIO: Cuestionario II - Primera Practica Calificada de Infraestructura de Comunicaciones I', 'CUESTIONARIO: PRIMER EXAMEN PARCIAL', 'CUESTIONARIO: PRACTICA CALIFICADA 4', and 'CUESTIONARIO: Examen Final Infraestructura de Comunicaciones'. The interface is in Spanish and features a dark blue header with navigation links and a sidebar with a search bar and user profile.

Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10



Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

The screenshot displays the Q10 platform interface. The top navigation bar includes a search bar, 'Institucional', 'Académico', and 'Informes' links. The main content area is titled 'INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I' and shows a list of tasks under the 'Tareas' tab. The tasks listed are:

- TAREA: examen de entrada
- TAREA: EXAMEN DE ENTRADA 2
- TAREA: identificación de elementos de una red
- TAREA: MODELO OSI- TCP/IP
- TAREA: Exposición Introducción al Networking
- TAREA: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUNICACIONES I
- TAREA: Fase de diagnostico de una red
- TAREA: DIRECCIONES DE INTERNET
- TAREA: ejercicio subneting

On the right side, there is a 'Carnetización Q10 ID' section with a QR code and a button to 'Controlar el acceso a su institución con una carnetización fácil y rápida.' Below this, there is a button to '¡Descargue la propuesta!'.

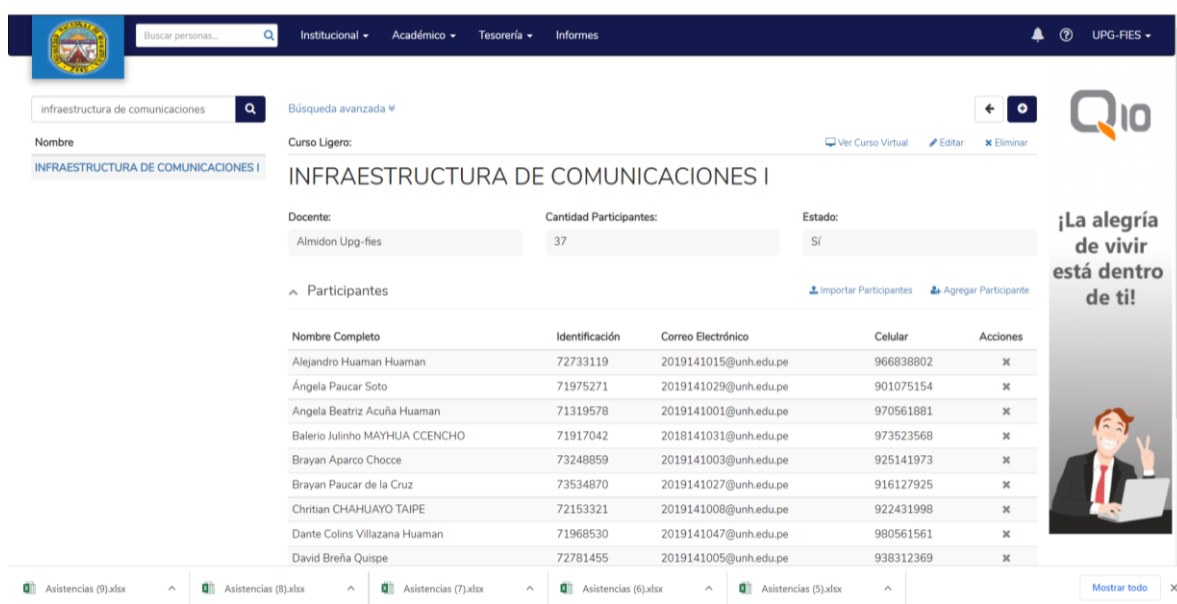
The screenshot displays the Q10 platform interface. The top navigation bar is the same as the previous screenshot. The main content area is titled 'INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I' and shows a list of questionnaires under the 'Cuestionarios' tab. The questionnaires listed are:

- CUESTIONARIO: Primera Practica Calificada de Infraestructura de Comunicaciones I
- CUESTIONARIO: Cuestionario II - Primera Practica Calificada de Infraestructura de Comunicaciones I
- CUESTIONARIO: PRIMER EXAMEN PARCIAL
- CUESTIONARIO: PRACTICA CALIFICADA 4
- CUESTIONARIO: Examen Final Infraestructura de Comunicaciones

On the right side, there is a 'Q10 Mailing' section with a red background and a button to '¡Envío de correos masivos a toda la comunidad educativa!' Below this, there is a button to '¡Descargue la propuesta!'.

Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10



The screenshot shows the Q10 platform interface. At the top, there's a navigation bar with 'Institucional', 'Académico', 'Tesorería', and 'Informes'. Below it, a search bar contains 'infraestructura de comunicaciones'. The main content area displays the course details for 'INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I', including the instructor 'Almidon Upg-fies', 37 participants, and a status of 'Sí'. A table lists the participants with columns for 'Nombre Completo', 'Identificación', 'Correo Electrónico', 'Celular', and 'Acciones'. The table contains 10 rows of participant data. On the right side, there's a sidebar with a Q10 logo and a motivational message: '¡La alegría de vivir está dentro de ti!' with an illustration of a person.

Nombre Completo	Identificación	Correo Electrónico	Celular	Acciones
Alejandro Huaman Huaman	72733119	2019141015@unh.edu.pe	966838802	✕
Ángela Paucar Soto	71975271	2019141029@unh.edu.pe	901075154	✕
Ángela Beatriz Acuña Huaman	71319578	2019141001@unh.edu.pe	970561881	✕
Balerio Julinho MAYHUA CCENCHO	71917042	2018141031@unh.edu.pe	973523568	✕
Brayan Aparco Chocce	73248859	2019141003@unh.edu.pe	925141973	✕
Brayan Paucar de la Cruz	73534870	2019141027@unh.edu.pe	916127925	✕
Chritian CHAHUAYO TAIPE	72153321	2019141008@unh.edu.pe	922431998	✕
Dante Colins Villazana Huaman	71968530	2019141047@unh.edu.pe	980561561	✕
David Breña Quispe	72781455	2019141005@unh.edu.pe	938312369	✕

Presentación de los resultados de la Variable Aprendizaje de la asignatura de infraestructura de comunicaciones I

Dimensión 1: Aprendizaje autónomo

1) Indicador 1.1: Nota promedio de Unidad.

Este indicador muestra la nota promedio por unidad académica considerando todas las calificaciones que obtuvieron los estudiantes en el desarrollo de la asignatura de Infraestructura de comunicaciones en el semestre 2021 – I, en la cual se considera 2 unidades donde cada unidad viene a ser una nota parcial, en la Universidad Nacional de Huancavelica se evalúa en base a dos notas parciales en un semestre académico.

a) Nota promedio Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

Figure 1: Notas de Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10

GRUPO EVALUADO:		I UNIDAD SIN MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10																							
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo																							
INDICADOR 1.1:		Nota Promedio I unidad																							
REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACION 2021-I																									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS - FIES- UNH ASIGNATURA: INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I PLAN 2017 CICLO: V SEMESTRE 2021- SECCION UNICA Código: 1140-SS-0503-17 Tipo de asignatura: Estudios de Especialidad HT: 01 HP: 04 TH: 05 CRED: 3 DOCENTE:		PRIMERA UNIDAD																							
		PESO CALIFICACION																		PROMEDIO DE UNIDAD					
		4			4				2		4				6										
		PRACTICAS			TAREAS				FOROS - ACTITUD		TRABAJOS - EXPOSICION				EXAMEN										
		PRACTICA 1	PRACTICA 2	PROM. PRACTICAS	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	PROM. TAREAS	Foro 1	Foro 2	PROM. FOROS - ACTITUDINAL	Diseño solución (G)	Exposición solución (P)	Defensa Exposición (p)	PROM. TRABAJO	EXAMEN TEORICO	PROM EXAMEN UNIDAD							
N°	CODIGO																								
1	2019141001	08	14	11	15	14	14	15	15	14	14	14	12	12	12	12	12	12	13						
2	2019141003	04	08	06	11	05	08	11	09	11	07	09	11	11	12	11	08	08	09						
3	2019141005	00	02	01	11	10	02	11	09	11	12	12	12	11	12	12	10	10	08						
4	2018141007	07	12	10	14	14	12	11	13	14	14	14	12	13	11	12	12	12	12						
5	2019141010	04	08	06	14	14	12	15	14	14	14	14	11	11	12	11	13	13	12						
6	2019141012	05	08	07	16	13	12	11	13	16	13	15	12	11	12	12	13	13	12						
7	2019141013	14	12	13	14	14	12	11	13	14	14	14	12	15	12	13	12	12	13						
8	2019141014	07	06	07	14	14	06	15	12	14	14	14	12	13	11	12	12	12	11						
9	2019141015	04	12	08	15	10	12	11	12	15	05	10	12	14	12	13	10	10	11						
10	2018141021	08	06	05	10	11	11	11	11	10	12	11	10	11	11	11	07	07	08						
11	2018141031	09	06	08	15	05	06	05	08	15	05	10	13	16	11	13	10	10	10						
12	2019141022	07	12	10	12	14	12	11	12	12	14	13	12	11	14	12	08	08	11						
13	2019141023	05	10	08	16	14	10	11	13	16	14	15	11	11	11	11	09	09	10						
14	2018141035	07	14	11	16	12	14	11	13	16	12	14	15	13	13	14	13	13	13						
15	2019141027	09	06	08	16	14	06	11	12	13	11	12	12	11	12	12	06	06	09						
16	2019141029	09	08	09	10	13	08	11	11	10	13	12	13	05	12	10	09	09	10						
17	2019141030	01	06	04	14	15	06	15	13	14	15	15	13	11	14	13	07	07	09						
18	2019141031	14	12	13	16	13	14	11	14	16	13	15	14	11	14	13	14	14	14						
19	2019141032	08	12	10	15	13	12	11	13	15	13	14	11	11	12	11	18	18	14						
20	2019141036	07	06	07	10	14	06	15	11	10	14	12	12	11	11	11	11	11	10						
21	2019141040	10	14	12	14	15	14	11	14	14	15	15	13	14	15	14	14	14	14						
22	2019141050	05	06	06	10	13	06	11	10	10	13	12	12	13	12	12	09	09	09						
23	2019141041	00	08	04	11	10	08	11	10	11	12	12	11	11	12	11	07	07	08						
24	2019141043	11	06	09	11	11	06	11	10	11	12	12	12	13	12	12	08	08	10						
25	2019141044	09	08	09	10	14	08	11	11	10	14	12	12	12	12	12	11	11	11						
26	2019141046	04	12	08	14	14	12	11	13	14	14	14	12	13	14	13	12	12	12						
27	2019141047	10	08	09	14	14	08	11	12	14	14	14	08	08	12	09	11	11	11						
28	2019141048	10	12	11	15	13	12	11	13	15	13	14	12	12	12	12	15	15	13						

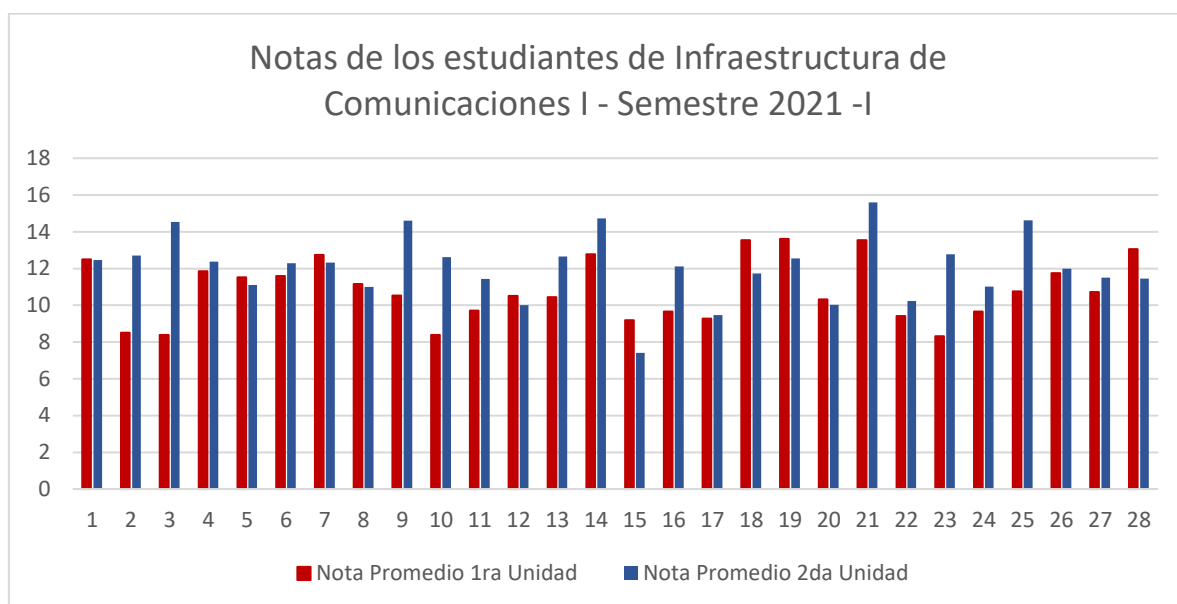
Fuente elaboración propia

b) Nota promedio Segunda Unidad con modelo instruccional usando Q10

Figure 2: Notas de Segunda Unidad con modelo instruccional usando Q10

GRUPO EVALUADO:		II UNIDAD CON MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10																										
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo																										
INDICADOR 1.1:		Nota Promedio de II unidad																										
REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACION 2021-I																												
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS - FIES- UNH ASIGNATURA: INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES I PLAN 2017 CICLO: V SEMESTRE 2021- SECCION UNICA Código: 1140-SS-0503-17 Tipo de asignatura: Estudios de Especialidad HT: 01 HP: 04 TH: 05 CRED: 3 DOCENTE:		SEGUNDA UNIDAD																										
		PESO CALIFICACION																										
		4				4							2			4				6								
		PRACTICAS				TAREAS							FOROS - ACTITUDINAL			TRABAJOS - EXPOSICIONES				EXAMEN UNIDAD								
		PRACTICA 1	PRACTICA 2	PRACTICA 3	PROM. PRACTICA 5	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	PROM. TAREAS	Foro 1	Foro 2	Foro 3	PROM. FOROS - ACTITUDINAL	Diseño solución (G)	Exposición solución (P)	Defensa Exposición (p)	Redacción Informe (G)	Diseño presentación (G)	PROM. TRABAJO	EXAMEN TEORICO	EXAMEN PRACTICO	PROMEXAMEN UNIDAD		
N°	CODIGO																								PROMEDIO DE UNIDAD			
1	2019141001		12	12	12	12	10	14	12	11	15	16	15	13	13	14	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12		
2	2019141003		10	14	14	13	11	10	14	11	12	11	15	12	13	14	13	13	15	14	15	14	13	14	12	12	12	13
3	2019141005		15	14	14	14	15	14	14	11	12	15	15	14	13	14	13	13	15	14	13	15	13	14	16	16	16	15
4	2018141007		13	11	11	12	14	14	11	11	12	15	15	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	12
5	2019141010		10	08	11	10	14	14	14	15	14	14	14	14	13	14	13	13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11
6	2019141012		08	14	14	12	16	13	12	11	15	15	15	14	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	11	11	11	12
7	2019141013		09	14	14	12	14	14	14	11	15	13	15	14	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	11	11	11	12
8	2019141014		08	10	10	09	14	14	11	15	14	15	15	14	13	14	13	13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11
9	2019141015		15	15	14	15	15	15	14	14	15	14	15	15	13	14	13	13	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15
10	2018141021		12	14	14	13	10	13	11	11	13	16	15	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	13
11	2018141031		10	10	11	10	10	10	11	10	13	10	15	11	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	11	11	11	11
12	2019141022		08	08	08	08	10	10	10	11	10	11	15	11	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	08	08	08	10
13	2019141023		12	12	11	12	16	14	14	11	15	11	10	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	13	13	13	13
14	2018141035		14	15	15	15	16	15	16	15	16	16	15	16	13	14	13	13	13	15	15	15	13	14	15	15	15	15
15	2019141027		06	06	07	06	10	12	10	10	10	10	10	10	05	05	05	05	07	08	07	08	07	07	07	07	07	07
16	2019141029		11	12	11	11	10	13	12	11	13	11	15	12	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	12
17	2019141030		08	07	09	08	10	10	10	10	10	10	10	10	13	14	13	13	09	09	09	09	10	09	09	09	09	09
18	2019141031		09	10	09	09	16	13	14	11	11	11	10	12	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	12
19	2019141032		12	13	13	13	15	13	14	11	12	11	15	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	13
20	2019141036		09	10	10	10	10	10	11	10	10	11	10	10	13	14	13	13	10	10	10	10	10	10	09	09	09	10
21	2019141040		16	17	17	17	14	15	12	16	16	16	15	15	13	14	13	13	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16
22	2019141050		08	09	10	09	10	13	12	11	12	11	15	12	13	14	13	13	10	10	10	10	10	10	09	09	09	10
23	2019141041		12	10	10	11	11	16	14	11	12	13	15	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	14	14	14	13
24	2019141043		10	08	09	09	11	10	12	11	12	13	15	12	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	10	10	10	11
25	2019141044		16	15	15	15	15	14	12	15	12	13	15	14	13	14	13	13	15	15	12	12	13	13	16	16	16	15
26	2019141046		08	10	10	09	14	14	14	11	12	15	15	14	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	12	12	12	12
27	2019141047		09	11	10	10	14	14	12	11	12	16	15	13	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	10	10	10	11
28	2019141048		10	10	10	10	11	13	12	11	12	11	12	12	13	14	13	13	13	12	12	12	13	12	11	11	11	11

Fuente elaboración propia



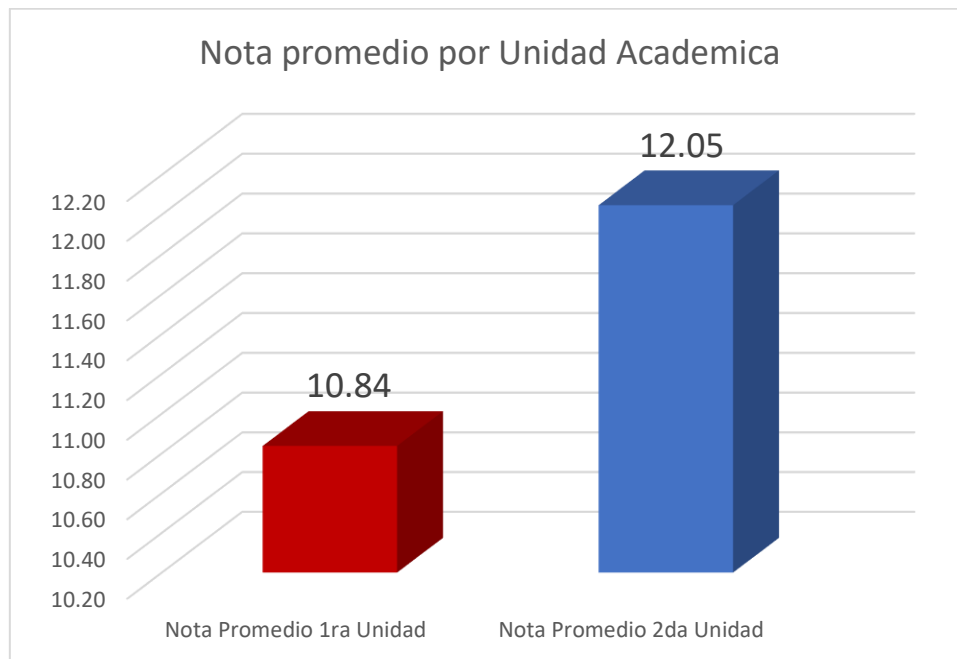
A continuación, se muestra las Notas Promedio obtenido en la Asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I en el Semestre 2021 - I

Tabla 1: Nota Promedio por unidad Académica en la Asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I

Infraestructura de Comunicaciones I Semestre 2021-I	Nota Promedio 1ra Unidad	Nota Promedio 2da Unidad
Nota promedio por unidad Académica	10.8375	12.0473469

Fuente: elaboración propia de los resultados de las notas del semestre lectivo 2021

I



Interpretación:

Como se puede evidenciar en la Figura 2. Las notas promedio de la Primera Unidad 12 estudiantes tiene una nota promedio entre 0 y 10.5 el cual representa el 43% del total, ellos se encuentran **desaprobados**, 16 estudiantes obtuvieron una nota entre 11 y 20 por lo cual están aprobados representando el 57% del total de estudiantes, el promedio de notas de la Primera Unidad es de 10,84 lo que significa que la sección se encuentra Aprobado, pero apenas superando el límite de aprobación que es 10.50.

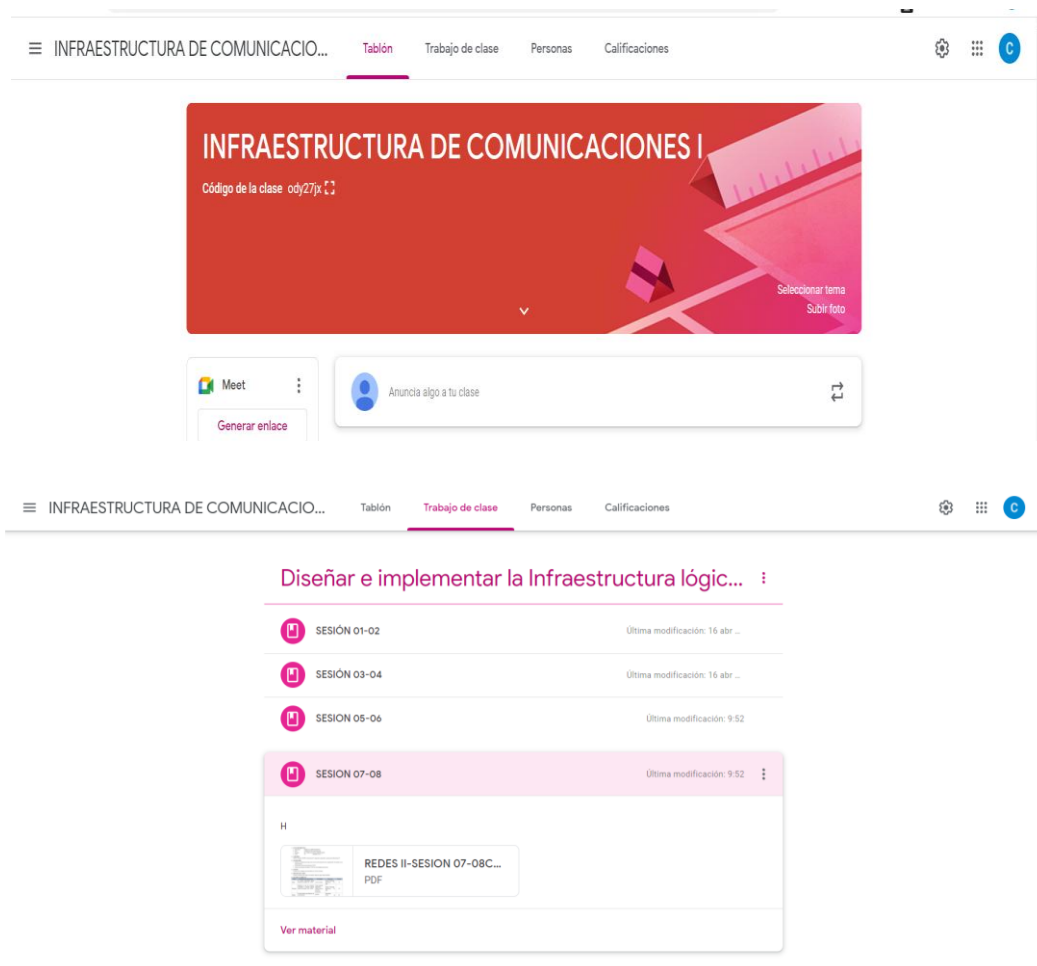
En la figura 3 Notas Promedio de la segunda unidad solo 5 estudiantes del total obtuvieron notas entre 0 y 10.5 el cual representa el 18% del total, ellos se encuentran desaprobados, y 23 estudiantes se encuentran aprobados representando el 82% del total, el promedio de notas de la segunda unidad es de 12,05 en el sistema vigesimal lo cual evidencia que se superó por más de 1,5 puntos la nota de aprobación de 10.5.

Así mismo podemos evidenciar que hubo un incremento en el promedio de la sección de 10.84 en la primera unidad y 12,05 en la segunda unidad significando un incremento de 1.21 en el sistema vigesimal, a su vez de 12 estudiantes desaprobados en la primera unidad se redujo a solo 5 desaprobados en la segunda unidad.

2) Indicador 1.2: Tiempo promedio que participan en las actividades asíncronas.

Este indicador muestra el tiempo promedio en horas que participan los estudiantes en las actividades asíncronas por unidad académica en el desarrollo de la asignatura de Infraestructura de comunicaciones en el semestre 2021 – I, las actividades académicas asíncronas que se desarrollaron son **cuestionarios, tareas, foros, revisión contenidos (lecciones en aula virtual, grabaciones))**.

Estos datos se extrajeron en la primera unidad de un promedio obtenido con una extensión en las aulas virtuales de classroom del tiempo por actividad academica programada y el número de actividades programadas.



Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

En la segunda unidad los datos se obtuvieron de los reportes de la plataforma académica Q10

a) Tiempo promedio que participan en las actividades asíncronas Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		I UNIDAD SIN MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10				
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo				
INDICADOR 1.2:		Tiempo promedio que participan en las actividades asíncronas (cuestionarios, tareas, foros, revisión contenidos (lecciones en aula virtual, grabaciones)).				
N°	CODIGO	TIEMPOS PROMEDIO POR UNIDAD (Horas)				TIEMPO TOTAL
		CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO	
1	2019141001	11	6	3	2	22
2	2019141003	8	2	1	2	13
3	2019141005	7	2	2	2	13
4	2018141007	10	5	3	2	20
5	2019141010	10	6	3	2	21
6	2019141012	10	5	4	2	21
7	2019141013	11	5	3	2	21
8	2019141014	10	4	3	2	19
9	2019141015	10	3	2	2	17
10	2018141021	6	3	2	2	13
11	2018141031	7	2	2	2	13
12	2019141022	9	4	3	2	18
13	2019141023	6	5	4	2	17
14	2018141035	9	5	3	2	19
15	2019141027	7	4	2	2	15
16	2019141029	7	2	2	2	13
17	2019141030	6	4	4	2	16
18	2019141031	12	5	4	2	23
19	2019141032	12	4	3	2	21
20	2019141036	7	3	2	2	14
21	2019141040	11	6	4	2	23
22	2019141050	7	3	2	2	14
23	2019141041	6	2	2	2	12
24	2019141043	7	3	2	2	14
25	2019141044	8	2	2	2	14
26	2019141046	9	5	3	2	19
27	2019141047	9	4	3	2	18
28	2019141048	10	5	3	2	20

b)Tiempo promedio que participan en las actividades asíncronas Segunda Unidad con modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		II UNIDAD CON MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10				
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo				
INDICADOR 1.2:		Tiempo promedio que participan en las actividades asíncronas (cuestionarios, tareas, foros, revisión contenidos (lecciones en aula virtual, grabaciones)).				
N°	CODIGO	TIEMPOS PROMEDIO POR UNIDAD HORAS				TIEMPO TOTAL
		CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO	
1	2019141001	15	12	4	6	37
2	2019141003	14	11	4	6	35
3	2019141005	22	11	4	6	43
4	2018141007	15	12	4	6	37
5	2019141010	10	11	4	6	31
6	2019141012	15	12	4	6	37
7	2019141013	14	12	4	6	36
8	2019141014	10	12	4	6	32
9	2019141015	20	13	4	6	43
10	2018141021	15	12	4	6	37
11	2018141031	14	9	4	6	33
12	2019141022	8	9	4	6	27
13	2019141023	18	12	4	6	40
14	2018141035	21	15	4	6	46
15	2019141027	7	7	0	6	20
16	2019141029	14	11	4	6	35
17	2019141030	9	10	4	6	29
18	2019141031	15	11	4	6	36
19	2019141032	15	12	4	6	37
20	2019141036	9	7	4	6	26
21	2019141040	23	16	4	6	49
22	2019141050	9	11	4	6	30
23	2019141041	20	12	4	6	42
24	2019141043	10	11	4	6	31
25	2019141044	23	13	4	6	46
26	2019141046	15	13	4	6	38
27	2019141047	10	12	4	6	32
28	2019141048	14	11	4	6	35

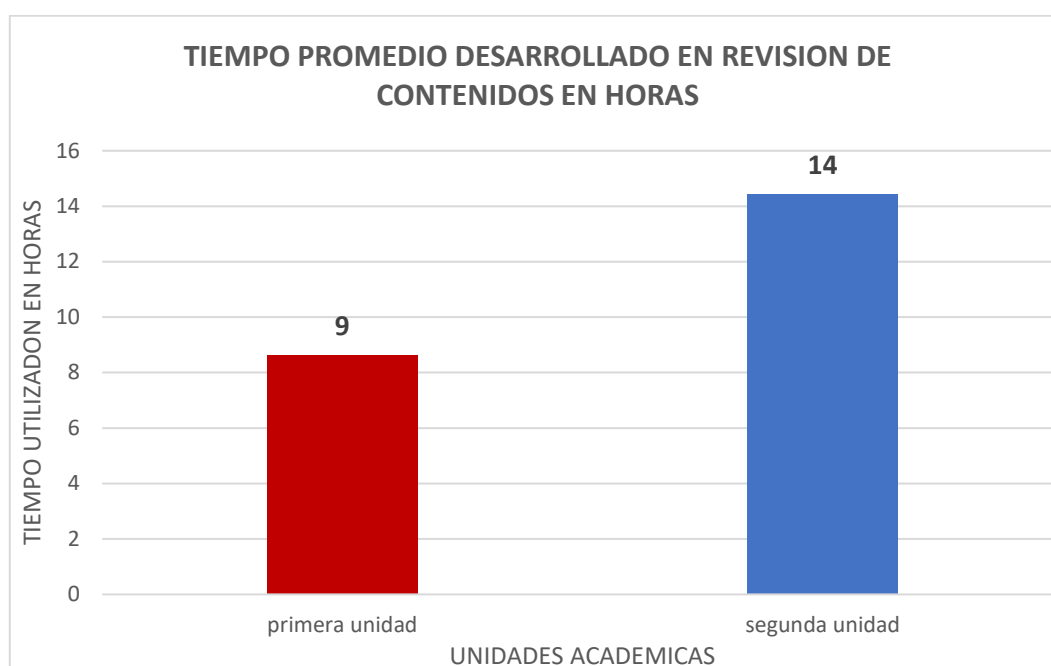
En el siguiente grafico mostramos en la parte inferior los promedios de cada actividad por unidad y también el tiempo total utilizado en cada unidad por la sección.

ITEM	PRIMERA UNIDAD				TIEMPO TOTAL		ITEM	SEGUNDA UNIDAD				TIEMPO TOTAL
	TIEMPOS PROMEDIO POR UNIDAD (Horas)							TIEMPOS PROMEDIO POR UNIDAD (Horas)				
	CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO				CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO	
1	11	6	3	2	22		1	15	12	4	6	37
2	8	2	1	2	13		2	14	11	4	6	35
3	7	2	2	2	13		3	22	11	4	6	43
4	10	5	3	2	20		4	15	12	4	6	37
5	10	6	3	2	21		5	10	11	4	6	31
6	10	5	4	2	21		6	15	12	4	6	37
7	11	5	3	2	21		7	14	12	4	6	36
8	10	4	3	2	19		8	10	12	4	6	32
9	10	3	2	2	17		9	20	13	4	6	43
10	6	3	2	2	13		10	15	12	4	6	37
11	7	2	2	2	13		11	14	9	4	6	33
12	9	4	3	2	18		12	8	9	4	6	27
13	6	5	4	2	17		13	18	12	4	6	40
14	9	5	3	2	19		14	21	15	4	6	46
15	7	4	2	2	15		15	7	7	0	6	20
16	7	2	2	2	13		16	14	11	4	6	35
17	6	4	4	2	16		17	9	10	4	6	29
18	12	5	4	2	23		18	15	11	4	6	36
19	12	4	3	2	21		19	15	12	4	6	37
20	7	3	2	2	14		20	9	7	4	6	26
21	11	6	4	2	23		21	23	16	4	6	49
22	7	3	2	2	14		22	9	11	4	6	30
23	6	2	2	2	12		23	20	12	4	6	42
24	7	3	2	2	14		24	10	11	4	6	31
25	8	2	2	2	14		25	23	13	4	6	46
26	9	5	3	2	19		26	15	13	4	6	38
27	9	4	3	2	18		27	10	12	4	6	32
28	10	5	3	2	20		28	14	11	4	6	35
promedio	9	4	3	2	17		promedio	14	11	4	6	36
tiempo total	242	109	76	56	483		tiempo total	404	320	108	168	1000

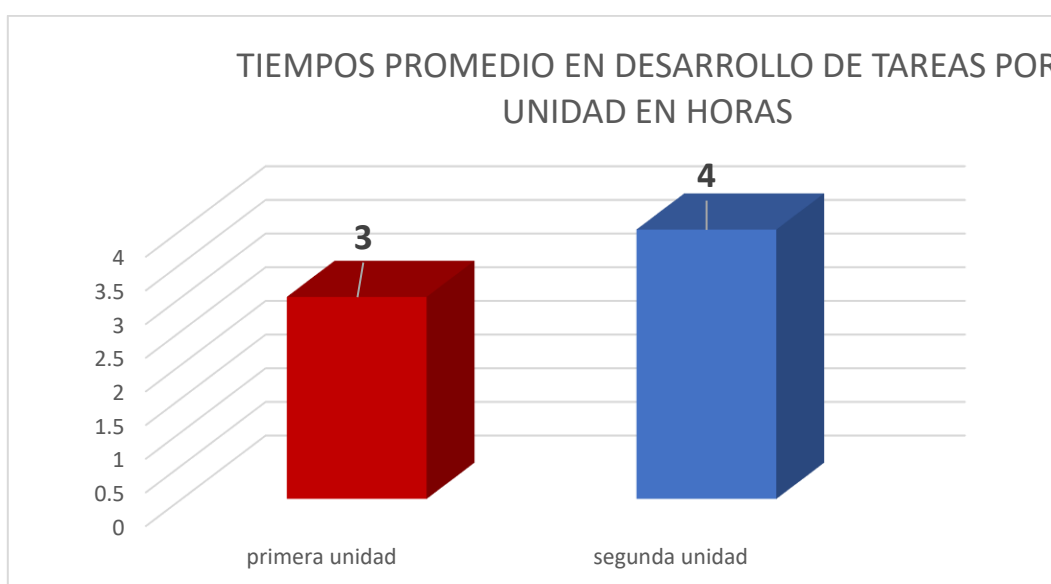
En la siguiente tabla mostramos los tiempos promedio de cada actividad asíncrona promedio por unidad académica en horas.

TIEMPOS PROMEDIO POR UNIDAD ACADEMICA EN HORAS					
Descripción	CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO	TOTAL
primera unidad	9	4	3	2	17
segunda unidad	14	11	4	6	36

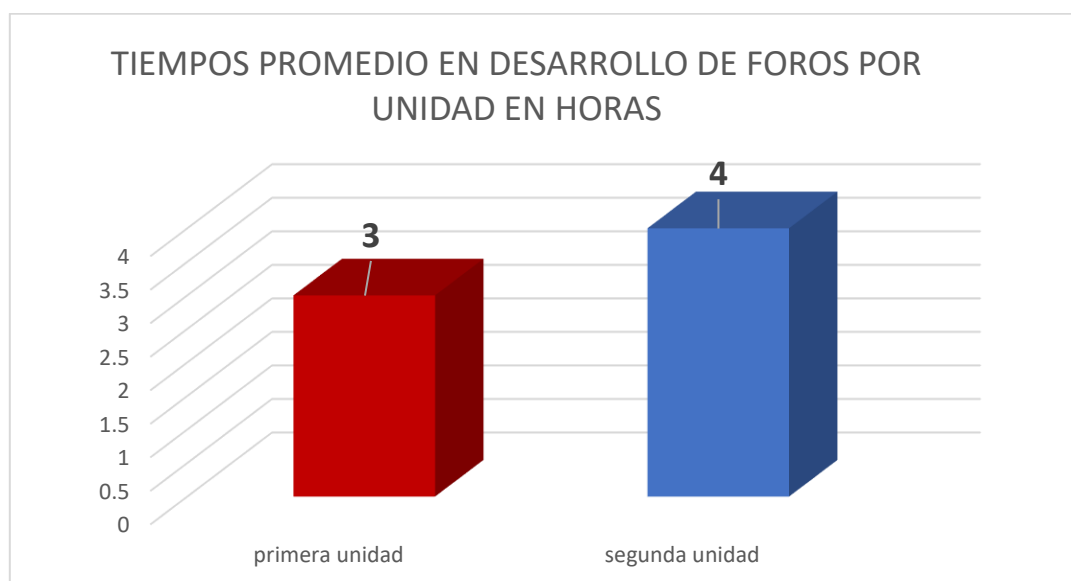
En el siguiente grafico mostramos los tiempos promedios utilizado por los estudiantes en la revisión de contenidos.



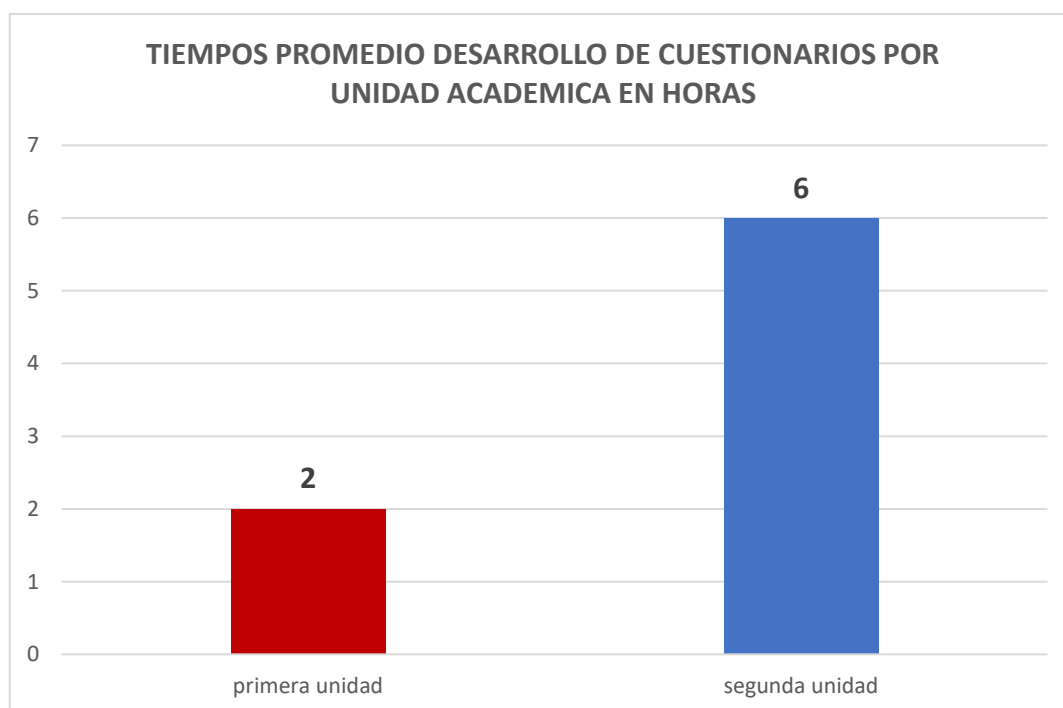
En el siguiente grafico mostramos los tiempos promedios utilizado por los estudiantes en el desarrollo de tareas.



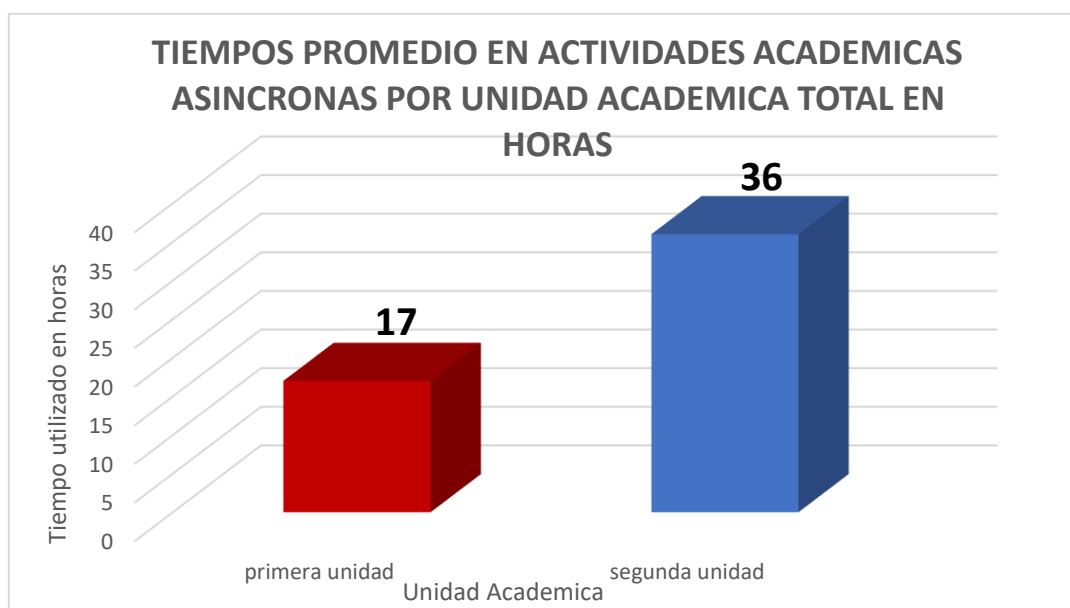
En el siguiente grafico mostramos los tiempos promedios utilizado por los estudiantes en el desarrollo de foros.



En el siguiente grafico mostramos los tiempos promedios utilizado por los estudiantes en el desarrollo de cuestionarios.

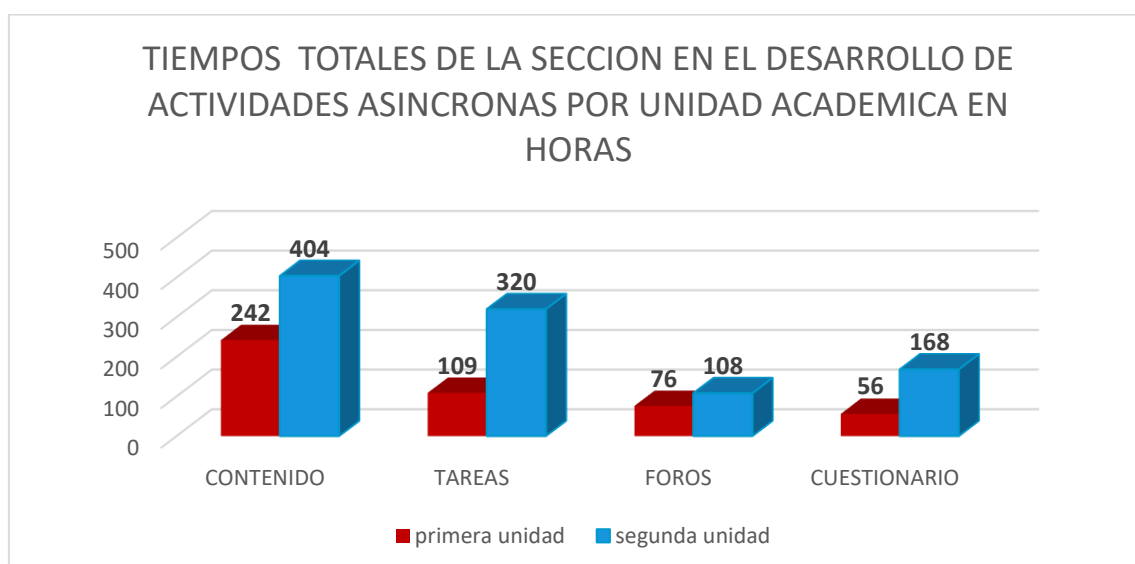


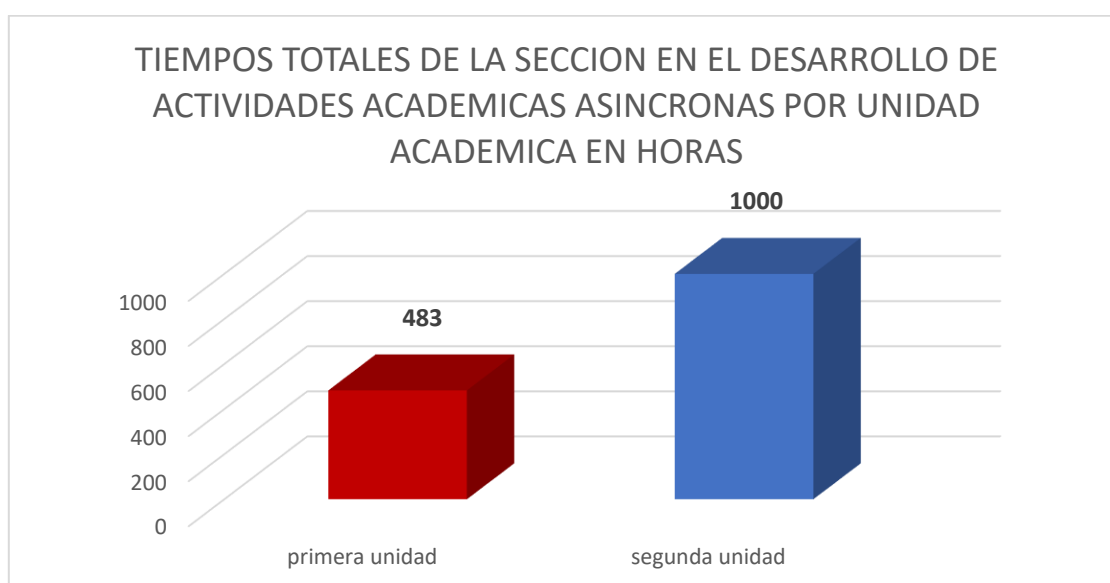
En el siguiente grafico mostramos los tiempos promedios utilizado por los estudiantes en el desarrollo de todas las actividades académicas asíncronas.



En la siguiente tabla mostramos los tiempos totales de la sección por cada actividad asíncrona por unidad académica en horas.

TIEMPOS TOTALES DE LA SECCION ACTIVIDADES ACADEMICAS ASINCRONAS POR UNIDAD ACADEMICA EN HORAS					
DESCRIPCION	CONTENIDO	TAREAS	FOROS	CUESTIONARIO	TOTAL
primera unidad	242	109	76	56	483
segunda unidad	404	320	108	168	1000





Interpretación:

Como se puede evidenciar en la tabla de Tiempos Promedio Por Unidad Académica. Los estudiantes emplearon en la revisión de contenidos un tiempo promedio de 9 horas en la primera unidad y 14 horas en la segunda unidad académica evidenciando un incremento de 5 horas en promedio más para la revisión de contenidos, en el desarrollo de tareas académicas emplearon 4 horas en la primera unidad y 11 en la segunda unidad académica evidenciando un incremento de 7 horas en promedio más en el desarrollo de tareas académicas, en el desarrollo de foros emplearon 3 horas en la primera unidad y 4 en la segunda unidad evidenciando un incremento de 1 hora más en el desarrollo de foros y en el desarrollo de cuestionarios emplearon 2 horas en la primera unidad y 6 en la segunda unidad académica evidenciando un incremento de 4 horas más en el desarrollo de cuestionarios, en total en promedio de tiempo empleado por los estudiantes en el desarrollo de actividades académicas asíncronas en la primera unidad es de 17 horas y de 36 horas en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 19 horas más empleadas por los estudiantes en el desarrollo de actividades académicas asíncronas en la segunda unidad respecto a la primera.

Así mismo se muestra que el total de horas académicas empleadas por la sección en la revisión de contenidos es de 242 en la primera unidad y 404 en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 162 horas empleadas en la revisión de contenidos por la sección en la segunda respecto a la primera unidad, en el desarrollo de tareas académicas

se muestra que la sección empleo 109 horas en la primera unidad y de 320 en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 211 horas en desarrollo de tareas por la sección en la segunda respecto a la primera unidad, en el desarrollo de foros se muestra que la sección empleo 76 horas en la primera unidad y 108 en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 32 horas en desarrollo de foros por la sección en la segunda respecto a la primera unidad, en el desarrollo de cuestionarios se muestra que la sección empleo 56 horas en la primera unidad y 168 en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 112 horas en desarrollo de cuestionarios por la sección en la segunda respecto a la primera unidad, en resumen se muestra que la sección empleo en el desarrollo de actividades académicas asíncronas un total de 483 horas en la primera unidad y 1000 horas en la segunda unidad, evidenciando un incremento de 517 horas más empleadas en el desarrollo de actividades asíncronas en la segunda unidad respecto a la primera unidad.

3) Indicador 1.3: N° promedio de actividades asíncronas evaluadas.

a) N° Promedio de actividades asíncronas evaluadas, Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		I UNIDAD SIN MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10			
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo			
INDICADOR 1.3:		Nro. promedio de actividades asíncrona evaluadas realizadas (cuestionarios, tareas, foros, chat)			
N°	CODIGO	N° ACTIVIDADES ASINCRONAS EVALUADAS REALIZADAS			TOTAL
		CUESTIONARIO	TAREAS	FOROS	
1	2019141001	3	4	2	9
2	2019141003	3	4	2	9
3	2019141005	3	4	2	9
4	2018141007	3	4	2	9
5	2019141010	3	4	2	9
6	2019141012	3	4	2	9
7	2019141013	3	4	2	9
8	2019141014	3	4	2	9
9	2019141015	3	4	2	9
10	2018141021	3	4	2	9
11	2018141031	3	4	2	9
12	2019141022	3	4	2	9
13	2019141023	3	4	2	9
14	2018141035	3	4	2	9
15	2019141027	3	4	2	9
16	2019141029	3	4	2	9
17	2019141030	3	4	2	9
18	2019141031	3	4	2	9
19	2019141032	3	4	2	9
20	2019141036	3	4	2	9
21	2019141040	3	4	2	9
22	2019141050	3	4	2	9
23	2019141041	3	4	2	9
24	2019141043	3	4	2	9
25	2019141044	3	4	2	9
26	2019141046	3	4	2	9
27	2019141047	3	4	2	9
28	2019141048	3	4	2	9

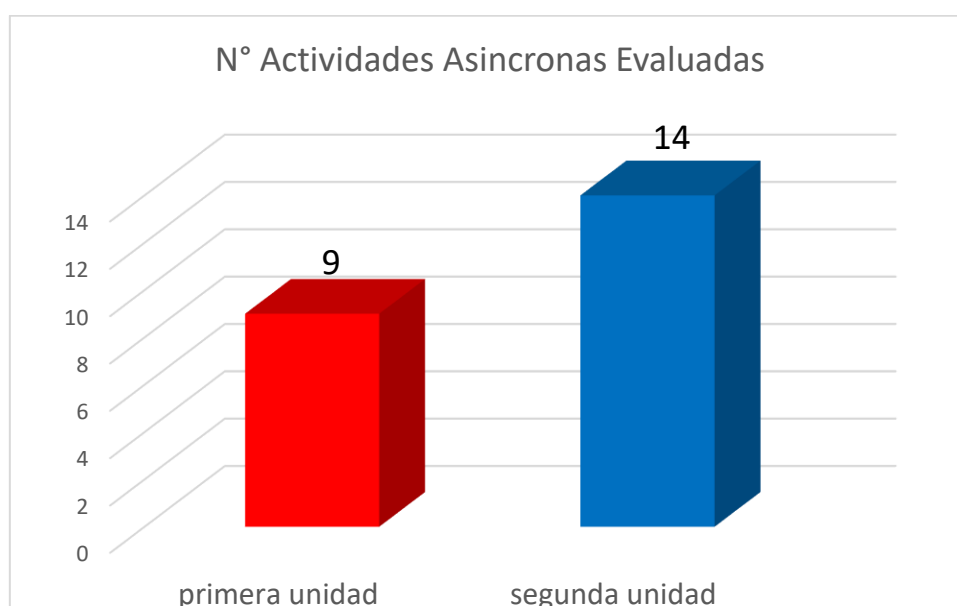
b) N° Promedio de actividades asíncronas evaluadas, Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

Del Aula Tradicional a la Era Digital

Un Modelo Instruccional con la Plataforma Q10

GRUPO EVALUADO:		II UNIDAD CON MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10			
DIMENSION 1:		Aprendizaje autónomo			
INDICADOR 1.3:		Nro. promedio de actividades asíncrona evaluadas realizadas (cuestionarios, tareas, foros, chat)			
N°	CODIGO	N° ACTIVIDADES ASINCRONAS EVALUADAS REALIZADAS			TOTAL
		CUESTIONARIO	TAREAS	FOROS	
1	2019141001	4	7	3	14
2	2019141003	4	7	3	14
3	2019141005	4	7	3	14
4	2018141007	4	7	3	14
5	2019141010	4	7	3	14
6	2019141012	4	7	3	14
7	2019141013	4	7	3	14
8	2019141014	4	7	3	14
9	2019141015	4	7	3	14
10	2018141021	4	7	3	14
11	2018141031	4	7	3	14
12	2019141022	4	7	3	14
13	2019141023	4	7	3	14
14	2018141035	4	7	3	14
15	2019141027	4	7	3	14
16	2019141029	4	7	3	14
17	2019141030	4	7	3	14
18	2019141031	4	7	3	14
19	2019141032	4	7	3	14
20	2019141036	4	7	3	14
21	2019141040	4	7	3	14
22	2019141050	4	7	3	14
23	2019141041	4	7	3	14
24	2019141043	4	7	3	14
25	2019141044	4	7	3	14
26	2019141046	4	7	3	14
27	2019141047	4	7	3	14
28	2019141048	4	7	3	14

N° ACTIVIDADES ASINCRONAS EVALUADAS		
DESCRIPCION	primera unidad	segunda unidad
TOTAL	9	14



Interpretación:

Como se puede evidenciar en la tabla de N° de actividades asíncronas evaluadas, los estudiantes desarrollaron 9 actividades asíncronas evaluadas en la primera unidad sin modelo instruccional usando Q10, en la segunda unidad con el modelo instruccional usando Q10 desarrollaron 14 actividades asíncronas evaluadas, evidenciando un incremento de 5 actividades asíncronas evaluadas desarrolladas por los estudiantes en la segunda unidad respecto a la primera unidad, para este indicador de la dimensión aprendizaje autónomo.

Dimensión 2: Aprendizaje Colaborativo

1) Tiempo promedio de participación en las actividades síncronas.

a) Tiempo promedio de participación en actividades síncronas en la Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		I UNIDAD SIN MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10								
DIMENSION 2:		Aprendizaje Colaborativo								
INDICADOR 2.1:		Tiempo promedio que participan en las actividades síncronas (tiempo promedio de permanencia en clases).								
N°	CODIGO	Tiempo de participacion en sesion sincrona (minutos)								TIEMPO PROMEDIO POR SESION POR ESTUDIANTE (min)
		Sesion 1	Sesion 2	Sesion 3	Sesion 4	Sesion 5	Sesion 6	Sesion 7	Sesion 8	
1	2019141001	72	66	56	66	72	79	63	70	68
2	2019141003	72	65	75	66	71	79	66	69	70
3	2019141005	64	63	68	56	64	79	56	66	65
4	2018141007	63	65	77	60	66	74	60	68	67
5	2019141010	66	61	65	65	66	78	65	64	66
6	2019141012	66	58	64	64	65	78	64	55	64
7	2019141013	74	59	66	65	64	77	65	66	67
8	2019141014	63	56	64	64	64	78	64	55	64
9	2019141015	50	64	75	68	64	79	68	62	66
10	2018141021	57	48	70	63	64	64	63	58	61
11	2018141031	71	62	75	64	64	71	64	63	67
12	2019141022	65	56	74	63	68	77	63	47	64
13	2019141023	46	51	77	62	64	73	62	68	63
14	2018141035	47	64	71	63	72	76	62	64	65
15	2019141027	72	61	68	63	72	74	63	68	68
16	2019141029	64	54	67	62	68	64	62	69	64
17	2019141030	68	55	71	70	69	76	70	69	69
18	2019141031	67	65	67	71	68	76	71	68	69
19	2019141032	61	66	76	71	71	75	71	57	69
20	2019141036	65	60	76	70	70	72	60	62	67
21	2019141040	64	58	75	60	72	69	60	66	66
22	2019141050	47	55	67	59	72	68	59	63	61
23	2019141041	52	69	72	60	69	72	60	66	65
24	2019141043	68	59	70	63	73	71	63	69	67
25	2019141044	68	61	67	65	72	73	65	67	67
26	2019141046	71	61	72	66	74	72	66	64	68
27	2019141047	69	62	69	65	73	73	65	64	68
28	2019141048	62	67	71	66	72	72	66	67	68

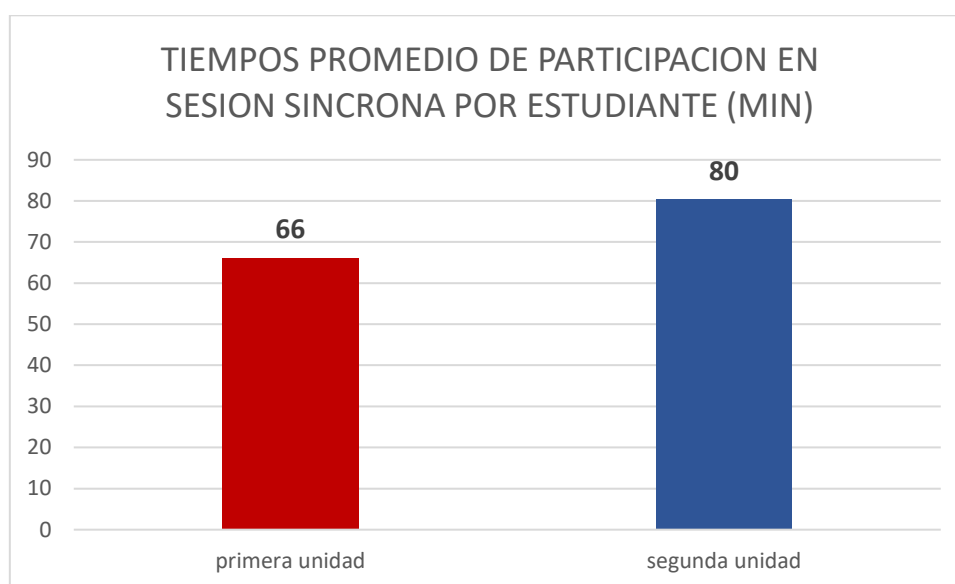
b) Tiempo promedio de participación en actividades síncronas en la Segunda Unidad con modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		II UNIDAD CON MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10								
DIMENSION 2:		Aprendizaje Colaborativo								
INDICADOR 2.1:		Tiempo promedio que participan en las actividades síncronas (tiempo promedio de permanencia en clases).								
N°	CODIGO	Tiempo promedio en sesion sincrona								TIEMPO PROMEDIO POR SESION POR ESTUDIANTE
		Sesion1	Sesion2	Sesion3	Sesion4	Sesion5	Sesion6	Sesion7	Sesion8	
1	2019141001	86	71	82	80	87	86	86	88	83
2	2019141003	86	72	79	83	87	87	80	84	82
3	2019141005	56	66	79	87	86	85	84	86	79
4	2018141007	80	83	78	87	85	86	84	89	84
5	2019141010	85	70	88	76	71	71	81	83	78
6	2019141012	84	72	79	75	85	85	84	85	81
7	2019141013	85	73	88	77	85	85	83	84	83
8	2019141014	84	65	73	69	84	84	84	82	78
9	2019141015	68	70	78	68	85	85	80	90	78
10	2018141021	83	63	87	66	85	84	83	89	80
11	2018141031	84	71	87	86	85	84	84	83	83
12	2019141022	83	66	87	74	85	84	84	89	82
13	2019141023	82	69	88	77	85	84	82	90	82
14	2018141035	83	70	87	69	85	84	79	88	81
15	2019141027	83	68	88	68	84	84	74	89	80
16	2019141029	82	75	86	79	70	69	82	90	79
17	2019141030	70	67	78	80	84	83	84	86	79
18	2019141031	71	75	76	84	84	82	84	85	80
19	2019141032	71	67	78	80	83	83	90	80	79
20	2019141036	80	68	81	82	83	83	80	80	80
21	2019141040	80	66	87	84	82	82	82	83	81
22	2019141050	79	62	88	88	82	82	82	84	81
23	2019141041	80	81	77	86	80	80	80	83	81
24	2019141043	63	83	86	84	81	82	83	86	81
25	2019141044	75	77	77	86	81	81	79	90	81
26	2019141046	76	76	78	87	82	83	78	76	80
27	2019141047	78	81	76	84	74	79	76	82	79
28	2019141048	66	77	83	83	77	77	74	87	78

c) Resumen de tiempo promedio de participación por sesión síncrona por estudiante (min).

TIEMPO PROMEDIO DE PARTICIPACION POR SESION SINCRONA POR ESTUDIANTE (min)									
DESCRIPCION	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	PROMEDIO
primera unidad	63	60	70	64	69	74	64	64	66
segunda unidad	78	72	82	80	82	82	82	85	80

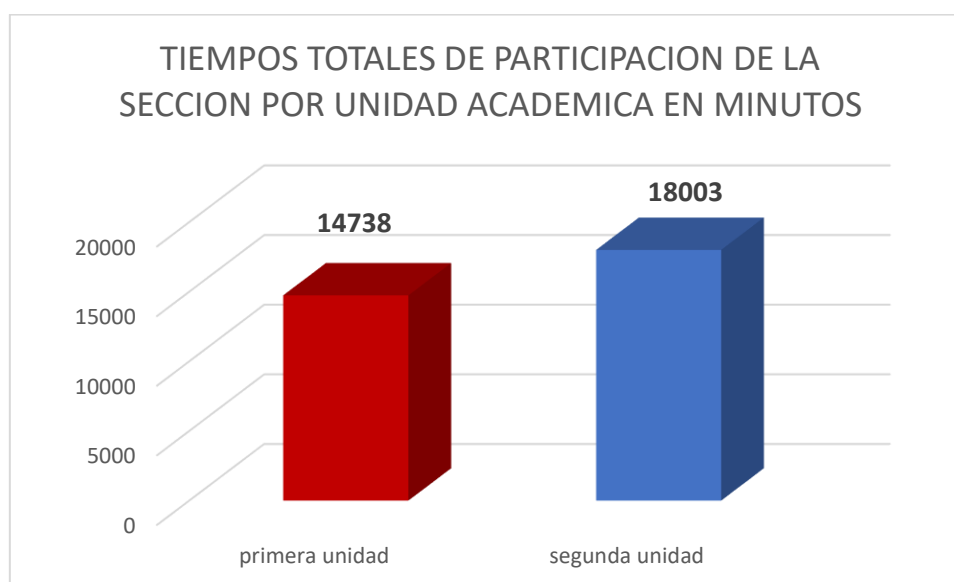
TIEMPOS PROMEDIO DE PARTICIPACION EN SESION SINCRONA POR ESTUDIANTE (MIN)		
DESCRIPCION	primera unidad	segunda unidad
TIEMPOS PROMEDIO DE PARTICIPACION EN SESION SINCRONA POR ESTUDIANTE (MIN)	66	80



d) Resumen de tiempo total de participación de la sección por sesión síncrona (min)

TIEMPO TOTAL DE PARTICIPACION DE LA SECCION POR SESION SINCRONA (min)									
DESCRIPCION	Sesion1	Sesion2	Sesion3	Sesion4	Sesion5	Sesion6	Sesion7	Sesion8	TOTAL
primera unidad	1774	1691	1965	1736	1923	2069	1786	1794	14738
segunda unidad	2183	2004	2299	2229	2307	2304	2286	2391	18003

TIEMPOS TOTALES DE PARTICIPACION DE LA SECCION POR UNIDAD ACADEMICA EN MINUTOS		
DESCRIPCION	primera unidad	segunda unidad
TIEMPOS TOTALES DE PARTICIPACION DE LA SECCION POR UNIDAD ACADEMICA EN MINUTOS	14738	18003



Interpretación:

Como se puede evidenciar en la tabla de tiempos promedio de participación en sesión síncrona por estudiante en minutos, los estudiantes participaron en las sesiones síncronas en la primera unidad en el aula virtual classroom 66 min en promedio sin modelo instruccional usando Q10, en la segunda unidad con el modelo instruccional usando Q10 participaron 80 min en promedio en una sesión de 90 min lo que significa un crecimiento de 14 min en promedio por cada estudiante.

2) Indicador 2.2: N° promedio de actividades trabajadas con herramientas colaborativas.

a) N° de actividades trabajadas con herramientas colaborativas en la Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

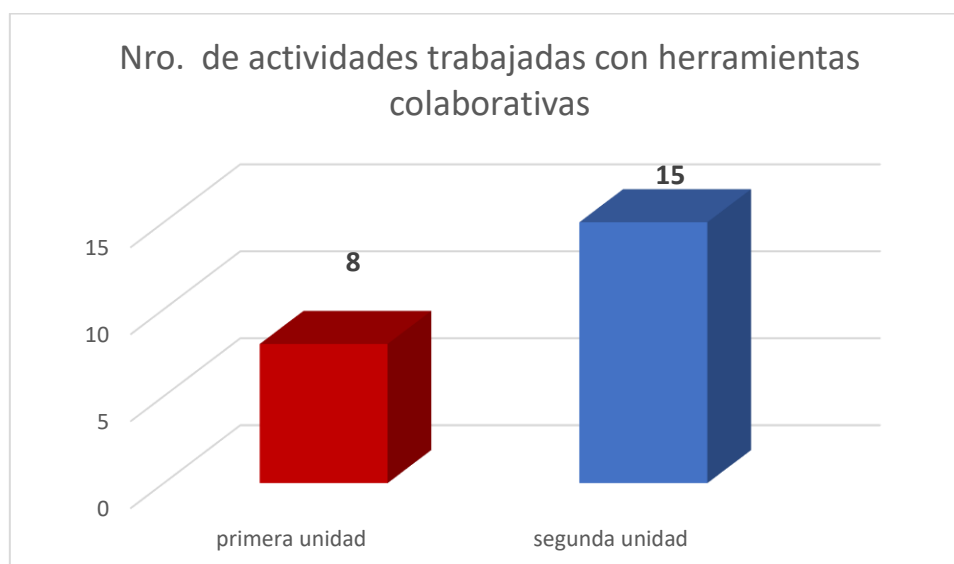
GRUPO EVALUADO:		I UNIDAD SIN MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10									
DIMENSION 2:		Aprendizaje Colaborativo									
INDICADOR 2.2:		Nro. promedio de actividades trabajadas con herramientas colaborativas (documentos compartidos, hoja de cálculo compartido, presentaciones compartidas, sub grupos, pizarras colaborativas, chat)									
N°	CODIGO	N° ACTIVIDADES CON HERRAMIENTAS COLABORATIVAS						TOTAL			
		Documentos compartidos	Hoja de calculo compartido	Presentaciones Compartidas	Sub Grupos	Pizarras Colaborativas	chat Wassap				
1	2019141001	2	2	1	0	0	3	8			
2	2019141003	2	2	1	0	0	3	8			
3	2019141005	2	2	1	0	0	3	8			
4	2018141007	2	2	1	0	0	3	8			
5	2019141010	2	2	1	0	0	3	8			
6	2019141012	2	2	1	0	0	3	8			
7	2019141013	2	2	1	0	0	3	8			
8	2019141014	2	2	1	0	0	3	8			
9	2019141015	2	2	1	0	0	3	8			
10	2018141021	2	2	1	0	0	3	8			
11	2018141031	2	2	1	0	0	3	8			
12	2019141022	2	2	1	0	0	3	8			
13	2019141023	2	2	1	0	0	3	8			
14	2018141035	2	2	1	0	0	3	8			
15	2019141027	2	2	1	0	0	3	8			
16	2019141029	2	2	1	0	0	3	8			
17	2019141030	2	2	1	0	0	3	8			
18	2019141031	2	2	1	0	0	3	8			
19	2019141032	2	2	1	0	0	3	8			
20	2019141036	2	2	1	0	0	3	8			
21	2019141040	2	2	1	0	0	3	8			
22	2019141050	2	2	1	0	0	3	8			
23	2019141041	2	2	1	0	0	3	8			
24	2019141043	2	2	1	0	0	3	8			
25	2019141044	2	2	1	0	0	3	8			
26	2019141046	2	2	1	0	0	3	8			
27	2019141047	2	2	1	0	0	3	8			
28	2019141048	2	2	1	0	0	3	8			

b) N° de actividades trabajadas con herramientas colaborativas en la Primera Unidad sin modelo instruccional usando Q10.

GRUPO EVALUADO:		II UNIDAD CON MODELO INSTRUCCIONAL USANDO Q10							
DIMENSION 2:		Aprendizaje Colaborativo							
INDICADOR 2.2:		Nro. promedio de actividades trabajadas con herramientas colaborativas (documentos compartidos, hoja de cálculo compartido, presentaciones compartidas, sub grupos, pizarras colaborativas, chat)							
N°	CODIGO	N° ACTIVIDADES CON HERRAMIENTAS COLABORATIVAS						TOTAL	
		Documentos compartidos	Hoja de calculo compartido	Presentaciones Compartidas	Sub Grupos	Pizarras Colaborativas	chat wassap		
1	2019141001	2	3	3	4	2	1	15	
2	2019141003	2	3	3	4	2	1	15	
3	2019141005	2	3	3	4	2	1	15	
4	2018141007	2	3	3	4	2	1	15	
5	2019141010	2	3	3	4	2	1	15	
6	2019141012	2	3	3	4	2	1	15	
7	2019141013	2	3	3	4	2	1	15	
8	2019141014	2	3	3	4	2	1	15	
9	2019141015	2	3	3	4	2	1	15	
10	2018141021	2	3	3	4	2	1	15	
11	2018141031	2	3	3	4	2	1	15	
12	2019141022	2	3	3	4	2	1	15	
13	2019141023	2	3	3	4	2	1	15	
14	2018141035	2	3	3	4	2	1	15	
15	2019141027	2	3	3	4	2	1	15	
16	2019141029	2	3	3	4	2	1	15	
17	2019141030	2	3	3	4	2	1	15	
18	2019141031	2	3	3	4	2	1	15	
19	2019141032	2	3	3	4	2	1	15	
20	2019141036	2	3	3	4	2	1	15	
21	2019141040	2	3	3	4	2	1	15	
22	2019141050	2	3	3	4	2	1	15	
23	2019141041	2	3	3	4	2	1	15	
24	2019141043	2	3	3	4	2	1	15	
25	2019141044	2	3	3	4	2	1	15	
26	2019141046	2	3	3	4	2	1	15	
27	2019141047	2	3	3	4	2	1	15	
28	2019141048	2	3	3	4	2	1	15	

Nro. de actividades trabajadas con herramientas colaborativas							
DESCRIPCION	Documentos compartidos	Hoja de calculo compartido	Presentaciones Compartidas	Sub Grupos	Pizarras Colaborativas	chat Wassap	Total
primera unidad	2	2	1	0	0	3	8
segunda unidad	2	3	3	4	2	1	15

Nro. de actividades trabajadas con herramientas colaborativas		
DESCRIPCION	primera unidad	segunda unidad
Nro. de actividades trabajadas con herramientas colaborativas	8	15



Interpretación:

Como se puede evidenciar en la tabla N° de Actividades trabajadas con herramientas colaborativas en la primera unidad sin modelo instruccional usando Q10 participaron realizando 2 documentos compartidos, 2 hojas de cálculo compartidos, 1 presentación compartida y 3 chat grupales de whassap haciendo un total de 8 actividades colaborativas, en la segunda unidad con el modelo instruccional usando Q10 participaron realizando 2 documentos compartidos, 3 hojas de cálculo compartidos, 3 presentaciones compartidas, 4 sub grupos y 1 chat grupal de whassap haciendo un total de 15 actividades colaborativas, lo que significa que realizaron 7 actividades colaborativas más por cada estudiante.

Discusión de resultados

La discusión de resultados constituye un espacio de reflexión crítica en el que los hallazgos de la investigación son interpretados a la luz del marco teórico, los antecedentes revisados y los objetivos planteados. No se trata únicamente de contrastar cifras o señalar mejoras en los promedios académicos, sino de comprender **qué significan esos resultados en el contexto educativo real** y cómo contribuyen a ampliar el conocimiento sobre la implementación de modelos instruccionales mediados por plataformas digitales.

En este apartado, se busca establecer un puente entre los datos empíricos obtenidos y las corrientes pedagógicas contemporáneas que los sustentan, tales como el constructivismo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje colaborativo. La discusión permite identificar coincidencias con investigaciones previas, señalar diferencias contextuales y destacar aportes novedosos que enriquecen el debate académico.

Asimismo, la interpretación de los resultados no se limita a confirmar hipótesis estadísticas, sino que incorpora un análisis de las **condiciones sociales, tecnológicas y pedagógicas** en que se desarrolló el caso de estudio. En el contexto de la Universidad Nacional de Huancavelica, por ejemplo, las limitaciones de conectividad, el acceso desigual a dispositivos tecnológicos y la transición forzada a la virtualidad en tiempos de pandemia configuran un escenario que influye decisivamente en la forma en que se produce el aprendizaje.

De este modo, la discusión permitirá valorar en qué medida el modelo instruccional basado en Q10 potenció competencias de autonomía, colaboración y aplicabilidad práctica, así como señalar los aspectos que deben fortalecerse para futuras implementaciones. La reflexión aquí planteada no solo busca explicar los resultados del estudio, sino también proyectar sus implicancias hacia **nuevos horizontes de investigación y práctica educativa** en el campo de la ingeniería de telecomunicaciones y, en general, en la educación superior digital.

De acuerdo (Vecchio, 2019) en su tesis “Implementación de diseño instruccional ADDIE para el desarrollo de un ambiente virtual de enseñanza”, determina que la implementación de un diseño instruccional sustentado en el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) coadyuva con el aprendizaje del

diseño de páginas web de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Costa CUC. Los resultados expuestos a partir del procesamiento de los datos obtenidos en los diferentes instrumentos, pudieron reflejar una buena aceptación del curso bajo el modelo ADDIE, tanto por los estudiantes como por los profesores. La mayoría estuvieron de acuerdo en afirmar que el curso estaba bien estructurado, que permitía la creación de habilidades en el uso de las TIC y que permitía que los contenidos tratados se aplicaran en la práctica.

En este ítem en nuestra investigación trata de la implementación de un modelo instruccional de enseñanza no presencial basado en el modelo ADDIE haciendo uso de la plataforma académica Q10 y se aplicó en el aprendizaje de la asignatura de infraestructura de comunicaciones I en la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica, nuestra investigación es cuantitativa y los resultados nos muestran que la cantidad de actividades académicas implementadas por el profesor se incrementó de 9 a 14 actividades por unidad académica y el tiempo de participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades académicas se incrementaron de 483 horas a 1000 horas en estas actividades planificadas por unidad académica a nivel de sección.

Luego de realizar el análisis de las dos investigaciones después de implementar el curso y analizado los elementos expuestos, podemos plantear un grupo de acciones que contribuirán a mejorar y aumentar la incidencia positiva del curso en el entorno virtual, elementos que son determinantes para obtener un curso de alta calidad, tales como:

- Mejorar la presentación general del curso, creando un foro para la presentación de estudiantes. de manera que los estudiantes de diferentes grupos puedan conocerse entre sí y sobre todo cuáles son sus objetivos en la asignatura y su forma de pensar.
- Crear espacios de Chat para la comunicación en tiempo real entre alumnos y profesores.
- Diseñar nuevas actividades para implicar más a los estudiantes, aumentando la dinámica del trabajo en grupo, la participación en los distintos espacios disponibles y tratando de enfocarlas mucho más a la utilización de bibliografía, tanto básica, como complementaria.

- Permitir al profesor personalizar las distintas actividades a partir de las características de sus alumnos.
- Diseñar actividades en el entorno, donde el estudiante requiera de la utilización de otras herramientas informáticas. en sentido general las asignaturas implementadas los estudiantes concluyen que estuvieron muy bien pensados, elaborados y ejecutados.
- Implementar herramientas colaborativas en el desarrollo de las sesiones síncronas de la asignatura como documentos compartidas, hojas de cálculo compartido, presentaciones compartidas, sub grupos, pizarras colaborativas.

De acuerdo a los resultados que tuvo MALDONADO (2018), en su tesis “Uso de la plataforma virtual moddle y su influencia en el aprendizaje significativo en el área de tecnología e informática de los alumnos del curso octavo del colegio educativo técnico industrial del municipio de Garagoa-Boyacá año 2018”, obtuvo como resultado que el uso de la Plataforma Moodle tuvo efectos positivos en el aprendizaje colaborativo e influyo en mejorar el rendimiento académico logrando una nota promedio final de 10.14 en el sistema vigesimal de los estudiantes de la asignatura de tecnología e informática, de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestra investigación nosotros también tuvimos una mejora en el aprendizaje de la asignatura de infraestructura de comunicaciones I en la escuela profesional de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica donde los estudiantes obtuvieron una nota promedio final de 12.05 en el sistema vigesimal superando en 1.21 puntos a la nota promedio de todos los estudiantes en el pre test.

Por lo que podemos afirmar que las dos investigaciones demuestran una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes.

Respecto a los resultados de las otras investigaciones podemos observar que los indicadores que ellos evaluaron no tienen relación con los indicadores que usamos en nuestra investigación porque realizaron investigaciones cualitativas y su evaluación se realizó a través de encuestas, además podemos afirmar que nuestra investigación es cuantitativa y se realizó con información de los resultados de participación de los estudiantes obtenida de la plataforma académica o fichas de observación, a diferencia de las otras investigaciones que se basaron en encuestas para evaluar sus indicadores.

Prueba de hipótesis

En esta etapa se realiza la prueba de hipótesis indicador por indicador considerado en las dimensiones de la variable dependiente.

Dimensión 1: Aprendizaje autónomo

1) Indicador 1.1: Nota promedio de Unidad.

Redactar la Hipótesis.

$UnsmiQ10$ = Promedio de las notas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

$UncmiQ10$ = Promedio de las notas de los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

Hipótesis Nula:

El promedio de las notas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es mayor o igual que el promedio de las notas de los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = UnsmiQ10 \geq UncmiQ10$$

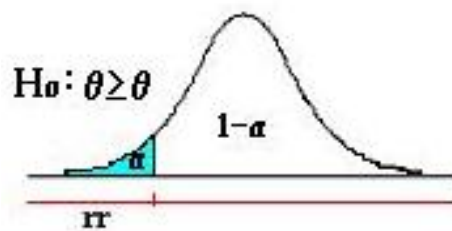
Hipótesis Alterna:

El promedio de las notas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el promedio de las notas de los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_1 = UnsmiQ10 < UncmiQ10$$

Definir el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Como la hipótesis es una prueba de una cola a la izquierda, entonces los valores críticos para $\alpha = 0.05 = 5\%$ quedara definido como se muestra en la siguiente figura:



Prueba unilateral izquierda
o de cola izquierda

Alfa = α = 0.05 = 5%

Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **T Student**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas.

Prueba de normalidad

Evaluaremos si los datos provienen de una distribución normal o no. Se realizará la prueba normalidad con el test shapiro wilk, debido que este test se utiliza para realizar pruebas cuando se tiene de 30 o menos, como en nuestra investigación se tiene 28 datos para este indicador aplica este test.

Calcular el P – Valor = Prueba de Normalidad.

Normalidad:

Shapiro Wilk (<30 Host)

Criterios para determinar la Normalidad:

P valor $\Rightarrow \alpha$

Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución **normal**

P valor $< \alpha$

Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución **normal**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nota promedio sin q10	,125	28	,200*	,941	28	,118
Nota promedio con q10	,150	28	,108	,951	28	,215
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Como podemos observar el Pvalor:

NORMALIDAD		
P valor (Nota promedio sin q10)=0,118	>	α =0.05
P-valor (Nota promedio con q10)=0,215	>	α =0.05
Conclusión: Las notas promedio de los estudiantes sin y con la aplicación del modelo instruccional Q10 provienen de una distribución normal.		

Decisión estadística

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Nota promedio con q10	12,0357	28	2,00891	,37965
	Nota promedio sin q10	10,9643	28	1,87542	,35442

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Nota promedio con q10 & Nota promedio sin q10	28	,236	,226

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Nota promedio con q10 - Nota promedio sin q10	1,07143	2,40260	,45405	,13980	2,00306	2,360	27	,026

Como podemos observar en la tabla de prueba de muestras emparejadas:

El valor obtenido para el Pvalor=0.026

De donde podemos afirmar que el Pvalor<0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto:

Rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alterna H_1 ,

El promedio de las notas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el promedio de las notas de los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_1 = \text{UnsmiQ10} < \text{UncmiQ10}$$

2) Indicador 1.2: Tiempo promedio que participan en las actividades sincronas.

Redactar la Hipótesis.

UtpaasmiQ10 = Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

UtpaacmiQ10 = Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas de los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

Hipótesis Nula:

El tiempo promedio de participación en actividades asíncronas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es mayor o igual que el tiempo promedio de participación en actividades asíncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = \text{UtpaasmiQ10} \geq \text{UtpaacmiQ10}$$

Hipótesis Alterna:

El tiempo promedio de participación en actividades asíncronas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el tiempo promedio de participación en actividades asíncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_1 = \text{UtpaasmiQ10} < \text{UtpaacmiQ10}.$$

Definir el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Como la hipótesis es una prueba de una cola a la izquierda, entonces los valores críticos para $\alpha = 0.05 = 5\%$ quedara definido como se muestra en la siguiente figura:



$$\text{Alfa} = \alpha = 0.05 = 5\%$$

Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **T student**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas.

Prueba de normalidad

Evaluaremos si los datos provienen de una distribución normal o no. Se realizará la prueba normalidad con el test shapiro wilk, debido que este test se utiliza para realizar pruebas cuando se tiene de 30 o menos, como en nuestra investigación se tiene 28 datos para este indicador aplica este test.

Calcular el P – Valor = Prueba de Normalidad.

Normalidad:

Shapiro Wilk (<30 Host)

Criterios para determinar la Normalidad:

P valor $\Rightarrow \alpha$

Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución **normal**

P valor $< \alpha$

Aceptar H1 = Los datos NO provienen de una distribución **normal**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas sin Q10	,178	28	,023	,914	28	,025
Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas sin Q10	,136	28	,199	,981	28	,875
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Como podemos observar el Pvalor:

NORMALIDAD		
P valor (Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas sin Q10)= 0,025	<	$\alpha = 0.05$
P-valor (Tiempo promedio de participación en actividades asíncronas sin Q10)= 0,875	>	$\alpha = 0.05$
Conclusión: – El tiempo promedio de participación en actividades asíncronas sin la aplicación del modelo instruccional Q10 no vienen de una distribución normal – El tiempo promedio de participación en actividades asíncronas con la aplicación del modelo instruccional Q10 si vienen de una distribución normal Por lo tanto, se tiene que realizar una prueba estadística no paramétrica para muestras relacionadas.		

Decisión estadística

Para realizar la prueba estadística se utiliza la prueba de **Wilcoxon** que es la alternativa de la prueba **T student** para muestras relacionadas no paramétricas.

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	
N total	28
Estadístico de prueba	406,000
Error estándar	43,892
Estadístico de prueba estandarizado	4,625
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Tiempo promedio de participacion en actividades asincronas sin Q10 y Tiempo promedio de participacion en actividades asincronas con Q10 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.				

Como podemos observar en la tabla de prueba de muestras emparejadas:

El valor obtenido para el Pvalor=0.000

De donde podemos afirmar que el Pvalor<0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto:

Se rechaza la Hipótesis nula Ho y se acepta la hipótesis alterna H1

El tiempo promedio de participación en actividades asíncronas de los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el tiempo promedio de participación en actividades asíncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H1 = U_{tpaasmiQ10} < U_{tpaacmiQ10}$$

3) Indicador 1.3: N° promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas.

Redactar la Hipótesis.

$U_{naaesmiQ10}$ = Numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

$U_{naaecmiQ10}$ = Numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

Hipótesis Nula:

El numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es mayor o igual que el numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = \text{UnaaesmiQ10} \geq \text{UnaaecmiQ10}$$

Hipótesis Alterna:

El numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el numero promedio de actividades asíncronas evaluadas realizadas por los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = \text{UnaaesmiQ10} < \text{UnaaecmiQ10}$$

Definir el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Como la hipótesis es una prueba de una cola a la izquierda, entonces los valores críticos para $\alpha = 0.05 = 5\%$ quedara definido como se muestra en la siguiente figura:



$$\text{Alfa} = \alpha = 0.05 = 5\%$$

Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **medias**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas, donde los valores de la media=mediana=moda son iguales para el pre test y sucede el mismo caso para el post test.

Prueba de normalidad

Siendo los datos iguales en cada muestra de datos, donde la media=mediana=moda, por lo tanto, datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Numero de actividades asincronas evaluadas realizadas sin Q10	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%
Numero de actividades asincronas evaluadas realizadas con Q10	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%

Informe de medias		
	Numero de actividades asincronas evaluadas realizadas sin Q10	Numero de actividades asincronas evaluadas realizadas con Q10
Media	9,0000	14,0000
N	28	28
Desv. Desviación	,00000	,00000

Como podemos observar en la tabla de informe de medias:

El valor obtenido para el Pvalor=0.000

De donde podemos afirmar que el Pvalor<0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto:

Se rechaza la Hipótesis nula Ho y se acepta la hipótesis alterna H1

El numero promedio de actividades asincronas evaluadas realizadas por los estudiantes sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el numero promedio de actividades asincronas evaluadas realizadas por los estudiantes con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = U_{naaesmiQ10} < U_{naaecmiQ10}$$

Dimensión 2: Aprendizaje colaborativo

1) Indicador 2.1: Tiempo promedio de participación en las actividades síncronas.

Redactar la Hipótesis.

UtpaassmiQ10 = Tiempo Promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

UtpaascmiQ10 = Tiempo Promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

Hipótesis Nula:

El tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es mayor o igual que el tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = \text{UtpaassmiQ10} \geq \text{UtpaascmiQ10}$$

Hipótesis Alternativa:

El tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$$H_0 = \text{UtpaassmiQ10} < \text{UtpaascmiQ10}$$

Definir el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Como la hipótesis es una prueba de una cola a la izquierda, entonces los valores críticos para $\alpha = 0.05 = 5\%$ quedara definido como se muestra en la siguiente figura:



Alfa = α = 0.05 = 5%

Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **T Student**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas.

Prueba de normalidad

Evaluaremos si los datos provienen de una distribución normal o no. Se realizará la prueba normalidad con el test shapiro wilk, debido que este test se utiliza para realizar pruebas cuando se tiene de 30 o menos, como en nuestra investigación se tiene 28 datos para este indicador aplica este test.

Calcular el P – Valor = Prueba de Normalidad.

Normalidad:

Shapiro Wilk (<30 Host)

Criterios para determinar la Normalidad:

P valor $\Rightarrow \alpha$

Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución **normal**

P valor $< \alpha$

Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución **normal**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas sin Q10	,174	28	,030	,943	28	,130
Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas con Q10	,129	28	,200*	,944	28	,138
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Como podemos observar el Pvalor:

NORMALIDAD		
P valor (Nota promedio sin q10)=0,130	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (Nota promedio con q10)=0,138	>	$\alpha = 0.05$
Conclusión: El tiempo promedio de participacion en actividades síncronas sin y con la aplicación del modelo instruccional Q10 provienen de una distribución normal.		

Decisión estadística

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas sin Q10	66,1786	28	2,32624	,43962
	Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas con Q10	80,4643	28	1,68835	,31907

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas sin Q10 & Tiempo promedio de participacion en actividades sincronas con Q10	28	-,003	,988

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Tiempo promedio de participación en actividades síncronas sin Q10 - Tiempo promedio de participación en actividades síncronas con Q10	- 14,28571	2,87849	,54398	-15,40188	-13,16955	- 26,261	27	,000

Como podemos observar en la tabla de prueba de muestras emparejadas:

El valor obtenido para el Pvalor=0.000

De donde podemos afirmar que el Pvalor<0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto:

Hipótesis Alterna:

El tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que el tiempo promedio de participación de los estudiantes en las actividades síncronas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10

$H_0 = U_{tpaassmiQ10} < U_{tpaascmiQ10}$

2) Indicador 2.2: N° promedio de actividades trabajadas con herramientas colaborativas

Redactar la Hipótesis.

$U_{nathcsmiQ10}$ = Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

UnathccmiQ10 = Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

Hipótesis Nula:

Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es mayor o igual que Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

$$H_0 = \text{UnathccmiQ10} \geq \text{UnathccmiQ10}$$

Hipótesis Alterna:

Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

$$H_0 = \text{UnathccmiQ10} < \text{UnathccmiQ10}$$

Definir el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Como la hipótesis es una prueba de una cola a la izquierda, entonces los valores críticos para $\alpha = 0.05 = 5\%$ quedara definido como se muestra en la siguiente figura:



$$\text{Alfa} = \alpha = 0.05 = 5\%$$

Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **medias**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas, donde los valores de la media=mediana=moda son iguales para el pre test y sucede el mismo caso para el post test.

Prueba de normalidad

Siendo los datos iguales en cada muestra de datos, donde la media=mediana=moda, por lo tanto, datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Numero de actividades trabajadas usando herramientas colaborativas sin modelo instruccional Q10	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%
Numero de actividades trabajadas usando herramientas colaborativas con modelo instruccional Q10	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%

Informe		
	Numero de actividades trabajadas usando herramientas colaborativas sin modelo instruccional Q10	Numero de actividades trabajadas usando herramientas colaborativas con modelo instruccional Q10
Media	8,0000	15,0000
N	28	28
Desv. Desviación	,00000	,00000

Como podemos observar en la tabla de informe de medias:

El valor obtenido para el Pvalor=0.000

De donde podemos afirmar que el $P\text{valor} < 0.05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto:

Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas sin la aplicación del modelo instruccional usando Q10 es menor que Numero promedio de actividades trabajadas por los estudiantes usando herramientas colaborativas con la aplicación del modelo instruccional usando Q10.

$$H_0 = \text{UnathcsmiQ10} < \text{UnathccmiQ10}$$

El análisis y la discusión de los resultados presentados en este capítulo permiten afirmar que la implementación del modelo instruccional basado en la plataforma Q10 en la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I* tuvo un impacto positivo y significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La comparación entre los resultados obtenidos antes y después de la intervención evidenció mejoras en los indicadores de rendimiento académico, en la participación activa dentro de los entornos virtuales y en la consolidación de competencias vinculadas a la autonomía, la colaboración y la aplicación práctica de los conocimientos.

Más allá de los números, los resultados revelan que los estudiantes valoraron la estructura organizada del modelo ADDIE y las posibilidades que ofrece Q10 para acceder a recursos, gestionar tareas y recibir retroalimentación constante. Ello refuerza la idea de que el aprendizaje universitario en ingeniería requiere de diseños pedagógicos que integren teoría y práctica, acompañados de plataformas que favorezcan la interacción y la construcción de conocimiento en red.

La discusión de los hallazgos, en contraste con estudios previos nacionales e internacionales, mostró que este caso no constituye un hecho aislado, sino parte de una tendencia global hacia la virtualización de los procesos formativos. Sin embargo, también se evidenciaron desafíos propios del contexto local, como las limitaciones en conectividad, la necesidad de fortalecer la capacitación docente y la importancia de adaptar metodologías a las condiciones sociales y tecnológicas de los estudiantes.

En síntesis, este capítulo demuestra que el uso de un modelo instruccional bien diseñado y soportado en una plataforma académica robusta puede ser una vía efectiva para superar los obstáculos de la educación en contextos rurales y tecnológicamente limitados. Los hallazgos aquí presentados sientan las bases para formular recomendaciones y proyecciones que se desarrollarán en el capítulo siguiente, orientadas a perfeccionar la práctica pedagógica, garantizar la sostenibilidad de estas experiencias y aportar a la mejora continua de la educación superior en ingeniería y telecomunicaciones.

CONCLUSIONES

La sección de conclusiones representa el punto culminante de la investigación, en la que los hallazgos obtenidos a lo largo del estudio se sintetizan y se proyectan hacia horizontes más amplios. A diferencia de los resultados y la discusión, donde se exponen y analizan los datos en detalle, las conclusiones buscan ofrecer una visión integradora y reflexiva que dé respuesta a los objetivos planteados, confirmando o reformulando las hipótesis iniciales.

En este apartado se destacan los aprendizajes más relevantes derivados de la implementación del modelo instruccional basado en la plataforma Q10 en la asignatura Infraestructura de Comunicaciones I. Se pondrá en evidencia cómo la investigación no solo comprobó mejoras en los indicadores académicos, sino también el desarrollo de competencias clave para el desempeño profesional, tales como la autonomía, la capacidad de trabajo colaborativo y la transferencia de los conocimientos teóricos a contextos prácticos.

Asimismo, las conclusiones permitirán valorar la pertinencia del modelo instruccional ADDIE como marco metodológico para estructurar la enseñanza universitaria en entornos virtuales, especialmente en escenarios con limitaciones de conectividad y recursos físicos. Este cierre reflexivo también buscará proyectar la experiencia más allá del caso de la Universidad Nacional de Huancavelica, planteando la posibilidad de replicar y adaptar el modelo en otros contextos y disciplinas de la educación superior.

En suma, esta sección no solo responde a las preguntas que guiaron la investigación, sino que también abre nuevas interrogantes y rutas de acción, mostrando que la innovación pedagógica apoyada en tecnologías digitales constituye un camino viable y necesario para fortalecer la calidad de la formación en ingeniería y telecomunicaciones.

El desarrollo del presente trabajo de investigación permitió constatar de manera empírica el impacto positivo que tiene el diseño y aplicación de un modelo instruccional sustentado en la metodología ADDIE, implementado a través de la plataforma académica

Q10, en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura *Infraestructura de Comunicaciones I*. Este modelo no solo fue concebido como una herramienta técnica de gestión del aprendizaje, sino como un marco pedagógico integral capaz de organizar, estructurar y guiar las experiencias educativas hacia el logro de aprendizajes significativos, autónomos y colaborativos en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Uno de los primeros hallazgos de relevancia es que la aplicación del modelo instruccional con Q10 generó un cambio sustantivo en la **dinámica de aprendizaje autónomo** de los estudiantes. Tradicionalmente, los cursos de carácter técnico en ingeniería suelen enfrentar dificultades relacionadas con la escasa autorregulación y el bajo compromiso de los estudiantes hacia las actividades de autoestudio. Sin embargo, al introducir un diseño instruccional estructurado bajo el modelo ADDIE y soportado por Q10, se logró incrementar significativamente la dedicación de los estudiantes a las actividades asíncronas. Por ejemplo, en la primera unidad académica, donde no se aplicó el modelo, los estudiantes dedicaron en promedio 17 horas a dichas actividades; en la segunda unidad, ya bajo la implementación de Q10, esta cifra ascendió a 36 horas, lo que representa un incremento de 19 horas, equivalente a un 111% más de participación. Este aumento no se explica únicamente por una mayor carga de trabajo, sino por la presencia de actividades mejor diseñadas, más claras, motivadoras y con un propósito formativo evidente, que incentivaron la continuidad del aprendizaje fuera de la clase sincrónica.

Este fenómeno se vio reforzado por el incremento en el número y diversidad de las actividades evaluadas. Sin la aplicación del modelo, los estudiantes desarrollaban en promedio 9 actividades asíncronas (entre cuestionarios, tareas y foros). Con la implementación del modelo, la cifra aumentó a 14, lo que significa una mejora del 55%. Esta expansión de actividades no solo implicó un mayor volumen de trabajo, sino también una diversificación de los mecanismos de evaluación y retroalimentación, lo que permitió al estudiante enfrentarse a retos de distinta índole —desde la resolución de problemas técnicos hasta la participación en debates virtuales— y fortalecer su capacidad de gestionar el propio aprendizaje.

En cuanto al **rendimiento académico**, los datos respaldan la eficacia del modelo instruccional. El promedio de calificaciones en la primera unidad, antes de la aplicación

de Q10, fue de 10.84, mientras que en la segunda unidad ascendió a 12.05. Este incremento de 1.25 puntos, equivalente a un 6.05% de mejora, demuestra que los estudiantes no solo participaron más activamente, sino que también lograron internalizar de manera más efectiva los contenidos de la asignatura. Si bien el aumento puede parecer cuantitativamente modesto, cualitativamente implica una tendencia significativa hacia la consolidación de aprendizajes más profundos y duraderos, sobre todo si se considera que se trata de un curso de carácter técnico donde los logros suelen ser más difíciles de evidenciar en periodos cortos de tiempo.

La dimensión de **aprendizaje colaborativo** también mostró avances relevantes. Uno de los problemas recurrentes en entornos de educación virtual es la baja participación de los estudiantes en actividades colectivas, debido a factores como la falta de motivación, la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos o la tendencia a individualizar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, en este caso se observó que la implementación del modelo instruccional generó un incremento en la participación activa durante las sesiones síncronas. En la primera unidad, los estudiantes participaban en promedio 66 minutos de una sesión de 90 minutos, mientras que en la segunda unidad ese tiempo aumentó a 80 minutos, lo que equivale a un 15.56% de mejora. Este indicador es particularmente relevante porque muestra que los estudiantes no solo permanecían conectados, sino que efectivamente participaban de manera más activa, preguntando, respondiendo y colaborando en la construcción de soluciones durante las clases.

El fortalecimiento del aprendizaje colaborativo también se evidenció en el número de actividades realizadas con herramientas digitales de cooperación. Antes de la aplicación del modelo, los estudiantes realizaban en promedio 8 actividades con recursos como documentos compartidos, hojas de cálculo colaborativas, presentaciones en línea, subgrupos de trabajo, pizarras digitales y chats de apoyo. Tras la implementación del modelo con Q10, la cifra ascendió a 15 actividades, lo que representa un incremento del 87.5%. Este aumento refleja que la plataforma no solo organizó mejor las actividades, sino que también estimuló una cultura de trabajo en equipo mediada por tecnología, lo que prepara a los estudiantes para escenarios profesionales donde la colaboración digital es una competencia indispensable.

Un aspecto digno de destacar es que la mejora en el aprendizaje autónomo y colaborativo no debe interpretarse únicamente como un aumento de cifras, sino como una transformación cualitativa de la experiencia educativa. Los estudiantes no solo incrementaron su tiempo de dedicación o el número de actividades desarrolladas, sino que también reportaron una mayor claridad en los objetivos, una mejor organización de los recursos y un sentido de propósito más evidente en las tareas asignadas. Esto confirma lo planteado por Biggs (2006) respecto a que el aprendizaje en la educación superior debe estar orientado hacia la comprensión profunda y la transferencia de conocimientos, y lo señalado por Ausubel (2002) sobre la importancia del aprendizaje significativo en la consolidación de estructuras cognitivas estables.

En términos pedagógicos, el estudio también reafirma que el modelo ADDIE, aplicado en un contexto universitario y potenciado por herramientas tecnológicas como Q10, constituye una estrategia eficaz para responder a los desafíos de la educación contemporánea. La fase de análisis permitió identificar las necesidades de los estudiantes; el diseño y el desarrollo aseguraron la creación de actividades claras y alineadas con los objetivos; la implementación se apoyó en una plataforma tecnológica versátil; y la evaluación permitió comprobar de manera objetiva los avances logrados. Este ciclo no solo garantizó la coherencia interna del modelo, sino que también permitió ajustes en tiempo real, asegurando un proceso de enseñanza–aprendizaje más flexible y adaptativo.

En conclusión, los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de un modelo instruccional estructurado con soporte en Q10:

- **Mejora la autonomía de los estudiantes**, al incentivar la autorregulación del aprendizaje y ampliar su dedicación a actividades de autoestudio.
- **Fortalece la colaboración**, al incrementar la participación en clases síncronas y el uso de herramientas de trabajo grupal.
- **Eleva el rendimiento académico**, con mejoras significativas en las calificaciones promedio.
- **Diversifica y enriquece la experiencia educativa**, al incluir una mayor variedad de actividades, tanto asíncronas como colaborativas.

Estos hallazgos adquieren un valor especial en contextos como el de Huancavelica, donde las limitaciones de conectividad y la carencia de infraestructura

física suelen constituir barreras importantes para la educación superior. El modelo demostrado en este estudio ofrece una alternativa viable, sostenible y replicable para mejorar la calidad de la enseñanza en regiones rurales o con recursos limitados, mostrando que la innovación pedagógica apoyada en plataformas digitales puede convertirse en un motor de equidad y transformación educativa.

El conjunto de hallazgos presentados en esta investigación no solo evidencia la eficacia del modelo instruccional implementado mediante la plataforma Q10, sino que también permite reflexionar sobre el papel que deben desempeñar las tecnologías educativas en el fortalecimiento de la formación universitaria. El impacto positivo observado en dimensiones como el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo confirma que, cuando existe un diseño pedagógico sólido, las plataformas digitales dejan de ser simples repositorios de información y se convierten en entornos dinámicos de construcción del conocimiento.

Sin embargo, más allá de los indicadores de mejora académica, la verdadera relevancia de este estudio radica en su capacidad para mostrar que es posible transformar las condiciones de enseñanza en contextos marcados por limitaciones estructurales, como ocurre en muchas universidades regionales del Perú. Al integrar metodologías activas con recursos tecnológicos accesibles, se abre una ruta viable para cerrar brechas educativas y ofrecer a los estudiantes experiencias formativas comparables con las de instituciones de mayor infraestructura.

De esta manera, las conclusiones no deben entenderse como un punto final, sino como una invitación a seguir explorando, ajustando y perfeccionando el uso de modelos instruccionales digitales. El camino hacia una educación superior de calidad exige no solo aplicar buenas prácticas, sino también repensar constantemente el vínculo entre pedagogía y tecnología. Así, el modelo instruccional con Q10 probado en este trabajo se proyecta como una base sobre la cual futuras investigaciones podrán construir nuevos aportes, consolidando una enseñanza universitaria más inclusiva, innovadora y pertinente a las demandas de la sociedad del conocimiento.

RECOMENDACIONES

Las conclusiones obtenidas a lo largo de esta investigación ofrecen un panorama claro sobre la influencia positiva del diseño de un modelo instruccional mediado por la plataforma Q10 en el aprendizaje universitario, particularmente en la asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I. No obstante, los hallazgos alcanzados no solo aportan evidencias académicas, sino que también constituyen un punto de partida para la formulación de recomendaciones orientadas a fortalecer la práctica docente, optimizar los procesos de gestión educativa y fomentar nuevas líneas de investigación en el ámbito de la educación digital.

La experiencia desarrollada demuestra que la integración entre pedagogía y tecnología requiere de estrategias sistemáticas que garanticen no solo el uso instrumental de las plataformas, sino su aplicación como mediadores activos de aprendizajes autónomos, colaborativos y significativos. En este marco, las recomendaciones aquí planteadas buscan servir como guía tanto para los docentes que deseen innovar en sus prácticas de enseñanza, como para las autoridades universitarias que enfrentan el desafío de implementar modelos sostenibles de educación digital en contextos de limitaciones tecnológicas y sociales.

En suma, estas propuestas no pretenden ser un recetario acabado, sino una ruta de acción flexible y contextualizada que permita replicar y ampliar los resultados positivos obtenidos. Su finalidad es contribuir a que la comunidad académica asuma la transformación digital no como una imposición coyuntural, sino como una oportunidad estratégica para mejorar la calidad educativa y preparar a los futuros profesionales frente a los retos de la sociedad contemporánea.

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten formular un conjunto de recomendaciones orientadas a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria, especialmente en el ámbito de la ingeniería. Dichas recomendaciones buscan trascender el contexto particular de la asignatura de Infraestructura de Comunicaciones I y proyectarse hacia un uso más amplio y sostenible del modelo instruccional implementado con la plataforma académica Q10, fundamentado en la metodología ADDIE.

En primer lugar, se recomienda **aplicar el modelo instruccional con Q10 basado en ADDIE en asignaturas de ingeniería desarrolladas en modalidad no presencial**. La experiencia ha demostrado que esta metodología no solo organiza de manera más coherente los contenidos y actividades, sino que también permite establecer secuencias claras de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. En consecuencia, se asegura que el estudiante avance de manera progresiva en la adquisición de competencias técnicas, superando las limitaciones propias de la virtualidad.

En segundo lugar, se recomienda **integrar este modelo instruccional en la enseñanza universitaria de cualquier asignatura, más allá del campo de la ingeniería**, puesto que la evidencia empírica señala mejoras significativas en el aprendizaje autónomo. Al fomentar la autorregulación, la metacognición y la responsabilidad individual en el proceso de aprendizaje, los estudiantes desarrollan habilidades esenciales para su formación profesional y para enfrentar los retos de un mundo laboral cada vez más digitalizado y competitivo.

Finalmente, se recomienda **potenciar el uso del modelo instruccional con Q10 para fortalecer el aprendizaje colaborativo mediante herramientas digitales**. Las dinámicas grupales mediadas por foros, documentos compartidos, pizarras virtuales y otros recursos colaborativos no solo enriquecen la construcción colectiva del conocimiento, sino que también permiten desarrollar competencias transversales como la comunicación efectiva, el liderazgo y la resolución conjunta de problemas. Este aspecto es particularmente relevante en carreras de ingeniería, donde los proyectos multidisciplinarios exigen un trabajo coordinado y el dominio de habilidades interpersonales.

En síntesis, las recomendaciones planteadas apuntan a consolidar la plataforma Q10 como un aliado estratégico en los procesos de enseñanza universitaria. Su aplicación no debe limitarse a la coyuntura de la educación virtual impuesta por la pandemia, sino convertirse en una estrategia permanente que fortalezca la calidad educativa y prepare a los futuros profesionales para un entorno donde la autonomía, la colaboración y la innovación tecnológica son condiciones indispensables para el éxito académico y profesional.

El recorrido investigativo realizado confirma que el diseño e implementación de un modelo instruccional basado en la metodología ADDIE, mediado por la plataforma Q10, constituye una alternativa sólida y pertinente para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria. Más allá de los resultados cuantitativos alcanzados —como el incremento en los promedios académicos, la ampliación de horas de participación en actividades asincrónicas o el mayor uso de herramientas colaborativas—, este estudio pone en evidencia que el verdadero valor del modelo radica en su capacidad para transformar la dinámica pedagógica y situar al estudiante como protagonista activo de su formación.

Asimismo, se ha demostrado que un diseño instruccional sistemático, apoyado en plataformas digitales, permite superar algunas de las limitaciones estructurales que enfrentan universidades regionales, como la carencia de laboratorios físicos o la irregularidad en la conectividad. Lejos de ser un obstáculo, estas condiciones se convierten en un reto que impulsa la innovación pedagógica, favoreciendo la creatividad y la búsqueda de soluciones tecnológicas adaptadas al contexto.

No obstante, también se reconoce que la efectividad del modelo instruccional no depende únicamente de la plataforma o de la metodología aplicada, sino del compromiso de los docentes en su implementación y del acompañamiento institucional que asegure su sostenibilidad en el tiempo. En este sentido, los hallazgos de la investigación deben entenderse como una base sobre la cual seguir construyendo, perfeccionando y ampliando experiencias similares en otras asignaturas y programas académicos.

En conclusión, este trabajo no constituye un punto de llegada, sino un punto de partida: abre un horizonte de oportunidades para continuar explorando nuevas formas de integrar pedagogía y tecnología en beneficio de una educación superior más inclusiva, innovadora y pertinente a las demandas de la sociedad contemporánea. De este modo, la investigación se proyecta como una contribución significativa tanto a la práctica docente como al debate académico sobre la calidad educativa en entornos digitales.

BIBLIOGRAFÍA

Alan y cortez, d. N. (2017). *Procesos y fudamentos de la investigacion cientifica*. Machala - ecuador: utmach.

Angles, c. J. (2019). *Plataforma virtual edmodo y el logro de los aprendizajes en el área de educación para el trabajo en estudiantes de una institucion educativa de lima*. Huancavelica: universidad nacional huancavelica.

Bermeo, c. N. (2020). *Uso de la plataforma q10 como herramienta pedagógica para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes del curso cálculo aplicado, de la carrera de ingeniería de sonido en el instituto orson welles - 2020*. Lima Perú: universidad de san martín de porres.

Cepeda, a. L. (2017). *Estrategia metodológica del uso de aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje universitario*. Lima: universidad nacional mayor de san marcos.

Córdova y oscuvilca, m. M. (2018). *Relación entre el uso de aulas virtuales y la enseñanza - aprendizaje en los cebas de las instituciones educativas politécnico regional del centro y maría inmaculada de huancayo 2018*. Huancavelica: universidad nacional de huancavelica.

Cortes, m. E., & iglesias, m. (2004). *Generalidades sobre metodologia de la investigacion*. El carmen: universidad autonoma del carmen.

Fajardo, c. M. (2017). *Plataforma moodle y el desarrollo de capacidades de comprensión y aplicación de tecnologías en una institución educativa de pisco*. Huancayo: universidad nacional del centro del peru.

Gomez, s. (2002). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: red tercer milenio s.c.

Gutiérrez y peña, m. E. (2018). *“aulas virtuales y el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes del área de comunicación en una institución de educación superior de huancavelica”*. Huancavelica: universidad nacional de huancavelica.

- Hernández, f. Y. (2014). *Metodologia de la investigacion*.
- Kerlinger, f. N. (2002). *Investigación del comportamiento*. Mexico: mc graw-hill.
- Maldonado, a. E. (2018). *Uso de la plataforma virtual moddle y su influencia en el aprendizaje significativo en el área de tecnología e informática de los alumnos del curso octavo del colegio educativo técnico industrial del municipio de garagoa-boyacá año 2018*. Lima: universidad de san martin de porres.
- Niño, v. M. (2011). *Metodologia de la investigacion*. Bogota: ediciones de la u.
- Ñañez, a. M. (2015). *El aula virtual como recurso para la no deserción estudiantil de la carrera de computación e informática, del instituto de educación superior tecnológico público castrovirreyna, . Huancavelica: universidad nacional de huancavelica*.
- Oseda, d. G. (2008). *Metodología de la investigación*. Huancayo: ed. Piramide.
- Sanchez y reyes, h. C. (2015). *Metodologias y diseños de la investigacion cientifica*. Lima: busines suport.
- Vallejos, e. B. (18). *El impacto de la implementación de las tic en la evaluación del desempeño laboral del docente universitario: estudio de casos del uso de paideia por los docentes de la fgad-pucp en el período 2010-2011*. Lima: universidadd.
- Vecchio, a. E. (2019). *Implementación de diseño instruccional addie para el desarrollo de un ambiente virtual de enseñanza*. Bucaramanga, santander. Colombia: universidad autónoma de bucaramanga.
- Vidrio, t. P. (2015). Valoración didáctica del uso de moodle en la educación media superior. *Apertura*, 15-30.