



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL

Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales

“Intervención didáctica para el logro de los
objetivos académicos en los cursos *CCNA
Routing and Switching*”

MODALIDAD DE TITULACIÓN

Propuesta de solución a un problema específico en el campo de la
profesión

NOMBRE DEL AUTOR

Ing. Claudia Graciela Baeza Lara

NOMBRE DE DIRECTOR

Mtro. Gerardo Varela Navarro

NOMBRE DE CODIRECTORES

Dra. Nancy Maricela González Robles

Dr. Jorge Luis Huizar Salas

Mayo 2021

Índice

1. Introducción.....	6
2. Diagnóstico.....	8
2.1 Identificación de la problemática.....	8
2.2 Delimitación del problema.....	10
2.3 Descripción del contexto.....	10
2.4 Análisis causa-efecto.....	13
2.5 Diseño y aplicación de los instrumentos de recuperación de información.....	17
2.5.1 Acercamiento metodológico.....	17
2.5.2 Revisión de experiencias similares.....	19
2.5.3 Análisis e interpretación de los datos.....	21
3. Diseño de propuesta de solución.....	26
3.1 Definición de objetivos.....	26
3.2 Metas e indicadores.....	27
3.3 Definición de estrategias.....	29
3.4 Fundamentación de la estrategia de mejora.....	39
3.5 Programación del proyecto.....	47
3.5.1 Alcance.....	47
3.5.2 Costos.....	49
3.5.3 Recursos.....	49
3.5.4 Cronograma del proyecto.....	50
3.5.5 Riesgos.....	50
3.5.6 Propuesta de evaluación.....	51
4. Consideraciones finales.....	58
5. Referencias.....	61
6. Anexos.....	66

Lista de tablas

TABLA 1. RELACIÓN DE CURSOS CCNA CON MATERIAS DE LA RETÍCULA (ITIC).....	8
TABLA 2. RELACIÓN DE CURSOS CCNA CON MATERIAS DE LA RETÍCULA (ISC).	9
TABLA 3. IDENTIFICACIÓN PROBLEMA – CAUSA – CONSECUENCIA.....	14
TABLA 4. CONCENTRADO DE RESPUESTAS (TERCERA PARTE DE LA ENTREVISTA A INSTRUCTORES).	20
TABLA 5. MATRIZ DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.	23
TABLA 6. METAS E INDICADORES.....	28
TABLA 7. SISTEMATIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS CURSOS DEL PROGRAMA.	33
TABLA 8. RECURSOS DE APRENDIZAJE DE LA PLATAFORMA CISCO.NETACAD.NET EN SU APARTADO “CONTENIDO DEL CURSO”.	35
TABLA 9. CRONOGRAMA DEL PROYECTO.	50
TABLA 10. PROPUESTA DE EVALUACIÓN.....	51
TABLA 11. TIPOS DE ACTIVIDADES PROPUESTAS CON LOS CURSOS CCNA.	92

Lista de figuras

FIGURA 1. RETÍCULA INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (ITIC-2010-225).....	11
FIGURA 2. RETÍCULA INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES (ISC-2010-224).	12
FIGURA 3. PLANEACIÓN GENERAL DEL CURSO.	31
FIGURA 4. IMPLEMENTACIÓN DE <i>BLENDED LEARNING</i>	32
FIGURA 5. INTERFAZ CISCO PACKET TRACER	38
FIGURA 6. ROLES DEL DOCENTE Y ALUMNO EN EL MODELO AULA INVERTIDA.	41
FIGURA 7. PILARES DEL MODELO AULA INVERTIDA.....	42
FIGURA 8. TAXONOMÍA DE BLOOM INVERTIDA.	46
FIGURA 9. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 1.	54
FIGURA 10. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 2.	54
FIGURA 11. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 3.	55
FIGURA 12. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 4.	56
FIGURA 13. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 5.	57
FIGURA 14. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 6.	58
FIGURA 15. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA META 7.	58
FIGURA 16. INSTALACIÓN DEL LABORATORIO DE CISCO.	98
FIGURA 17. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL LABORATORIO DE CISCO.....	99
FIGURA 18. SALA DE REDES.	100

Lista de anexos

ANEXO A. FORMATO DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES ..	66
ANEXO B. DISEÑO DE LA ENCUESTA EN TYPEFORM.....	68
ANEXO C. FORMATOS DE CONSENTIMIENTO	69
ANEXO D. ALUMNOS FIRMANDO EL CONSENTIMIENTO Y RESPONDIENDO LA ENCUESTA	71
ANEXO E. FORMATOS DE ENTREVISTA APLICADOS A LOS INSTRUCTORES DEL PROGRAMA.....	72
ANEXO F. ENTREVISTAS APLICADAS A INSTRUCTORES	75
ANEXO G. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	82
ANEXO H. ACTIVIDADES DE REFORZAMIENTO INCLUIDAS EN LOS CONTENIDOS DE LA PLATAFORMA DE CISCO.....	92
ANEXO I. PROMOCIÓN DE EQUIPOS DE <i>NETWORKING ACADEMY</i>	94
ANEXO J. LABORATORIOS DE REDES	97

1. Introducción

El presente proyecto muestra una propuesta de intervención didáctica para alcanzar los objetivos académicos del programa *Cisco Networking Academy* basada en el modelo Aula Invertida e implementando *Blended Learning* en los cursos que forman parte del programa.

La propuesta muestra diferentes estrategias de comunicación y gestión del aprendizaje mediadas por plataformas tecnológicas y teniendo como fundamento los contenidos y técnicas didácticas del programa académico de Cisco.

Previo al desarrollo de la propuesta de intervención se identificó la problemática existente en el desarrollo de los cursos *CCNA Routing and Switching*, una vez delimitado el problema y ubicado el contexto de este se diseñaron los instrumentos de recuperación de información, proceso en el que participaron alumnos e instructores del programa.

El instrumento seleccionado para la investigación fue la encuesta, una vez aplicada se realizó el análisis de los datos recabados para en base a las conclusiones obtenidas formular la propuesta de solución, en la cual se consideró pertinente el modelo Aula Invertida ya que al proponer una distribución diferente de los tiempos destinados a las clases guiadas por el docente permitirá un uso más eficiente de dichos tiempos, teniendo con ello una mayor probabilidad de logro de objetivos y con la inclusión de diversas actividades creativas e innovadoras motivar al alumno para que se convierta en el protagonista de su aprendizaje.

El desarrollo de este documento se divide en tres apartados. En el primero se establece el diagnóstico, partiendo con la identificación de la problemática, su delimitación y contexto, además de presentar el diseño de los instrumentos de recuperación de información, así como el análisis e interpretación de datos; en el segundo apartado se describe la propuesta de solución definiendo objetivos, metas e indicadores, fundamentando y exponiendo las estrategias propuestas para la solución de la problemática detectada y finalmente se presentan las consideraciones finales en las que se plasman las conclusiones y aprendizajes logrados como resultado del desarrollo de la presente propuesta de solución a un problema específico en el ámbito académico del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora.

2. Diagnóstico

2.1 Identificación de la problemática

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (ITESZ) es una institución de nivel superior que pertenece al Tecnológico Nacional de México (TecNM), dentro de su oferta educativa se encuentran las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (ITIC), las cuales como parte de las opciones en su especialidad ofrecen la capacitación de cuatro cursos denominados *CCNA Routing and Switching*, dichos cursos se imparten utilizando los contenidos proporcionados por *Cisco Networking Academy*.

La siguiente tabla muestra la asignación de cada curso CCNA en las materias correspondientes al área de redes del quinto al octavo semestre, para realizar esta asignación la Academia de Ciencias de la Computación que está conformada por docentes de ambas carreras realizaron un análisis de los contenidos con la finalidad de sustituir el programa oficial de cada materia seleccionada por el contenido del CCNA correspondiente:

Tabla 1. Relación de cursos CCNA con materias de la Retícula (ITIC).

Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones				
	CCNA1	CCNA2	CCNA3	CCNA4
Materia	Fundamentos de redes	Redes de Computadora	Redes Emergentes	CCNA4 y Certificación
Semestre	5º	6º	7º	8º
Número de capítulos	11	10	10	8
Horas semanales	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Relación de cursos CCNA con materias de la Retícula (ISC).

Ingeniería en Sistemas Computacionales				
	CCNA1	CCNA2	CCNA3	CCNA4
Materia	Fundamentos de Telecomunicaciones	Redes de Computadoras	Conmutación y Enrutamiento en Redes de Datos	CCNA4 y Certificación
Semestre	5º	6º	7º	8º
Número de capítulos	11	10	10	8
Horas semanales	4	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Los semestres en el Tecnológico cuentan con 16 semanas, por lo cual los cursos CCNA en ambas carreras disponen de 80 horas-clase, excepto el CCNA1 en la carrera de Sistemas Computacionales, en la cual el instructor sólo tiene 64 horas para impartir el curso, debido a que la materia oficial es de 4 horas semanales.

La disponibilidad de tiempo en un semestre está planeada para materias que cuentan en promedio con 5 o 6 unidades, los cursos del programa de CISCO tienen entre 8 a 11 capítulos, lo cual genera un incremento considerable de material y prácticas, teniendo como consecuencia un mayor requerimiento de horas clase, así como un mejor desempeño y compromiso por parte del alumno, por lo anteriormente expuesto el docente difícilmente cubre al 100% los contenidos del curso, lo cual provoca la carencia de conocimientos sobre los temas no abordados y esto a su vez hace que el alumno inicie el siguiente curso sin las bases necesarias para resolver problemáticas más complejas en las que se asume posee la información y práctica del curso anterior.

2.2 Delimitación del problema

Como resultado de la identificación de la problemática se detectó que el docente difícilmente cubre al 100% los contenidos del curso, lo cual provoca la carencia de conocimientos sobre los temas no abordados y esto a su vez hace que el alumno inicie el siguiente curso sin las bases necesarias para resolver problemáticas más complejas en las que se asume posee la información y práctica del curso anterior.

El número de capítulos que conforman los cursos del programa *Cisco Networking Academy* en relación con la cantidad de horas-clase disponibles en un semestre en el ITESZ trae como consecuencia una dificultad para el docente al momento de administrar el tiempo para cubrir la totalidad de los contenidos y para el alumno representa pasar de un curso a otro sin las bases necesarias para afrontar la complejidad de la subsecuente materia.

La problemática identificada involucra las materias de las carreras ISC e ITIC que forman parte del programa *Cisco Networking Academy*, la presente investigación se enfoca en el análisis del CCNA1 y CCNA3, los cuales son impartidos en el semestre que abarca el periodo de agosto a enero.

2.3 Descripción del contexto

A continuación, se muestran gráficamente las materias en las que fueron incorporados los cuatro cursos CCNA en las retículas de cada carrera:

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ZAMORA								TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	
INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES									
ISC-2010-224									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Cálculo Diferencial ACF-09-01 3-2-5	Cálculo Integral ACF-09-02 3-2-5	Cálculo Vectorial ACF-09-04 3-2-5	Ecuaciones Diferenciales ACF-09-05 3-2-5	Lenguajes y Automatas I SCD-1015 2-3-5	Lenguajes y Automatas II SCD-1016 2-3-5	Taller de Investigación II ACA-0910 0-4-4	Administración de Redes SCA-1002 0-4-4	Residencia Profesional 10	
Taller de Ética ACA-0907 0-4-4	Contabilidad Financiera AEC-1008 2-2-4	Cultura Empresarial SCC-1005 2-2-4	Métodos Numéricos SCC-1017 2-2-4	Fundamentos de Telecomunicaciones AEC-1034 2-2-4	Redes de Computadoras SCD-1021 2-3-5	Comutación y Enrutamiento en Redes de Datos SCD-1004 2-3-5	CCNA4 y Certificación RDC-1805 1-4-5	Estructura Genérica 210 Especialidad 20 Residencia profesional 10 Servicio Social 10 Actividades complementarias 5 Total Créditos 260	
Fundamentos de Programación AED-1285* 1-3-5	Programación Orientada a Objetos AED-1286** 1-3-5	Estructura de Datos AED-1026 1-3-5	Tópicos Avanzados de Programación SCD-1027 1-3-5	Simulación SCD-1022 1-3-5	Fundamentos de Ingeniería de Software SCD-1007 1-3-4	Ingeniería de Software SCD-1011 1-3-5	Gestión de Proyectos de Software SCG-1009 1-3-6		
Matemáticas Discretas AEF-1041 3-2-5	Química AEC-1058 2-2-4	Desarrollo Sustentable ACD-0908 2-3-5	Fundamentos de Base de Datos AEF-1031 3-2-5	Taller de Base de Datos SCA-1025 0-4-4	Administración de Base de Datos SCB-1001 1-4-5	Programación Web AEB-1055 1-4-5	Infraestructura de ERP RDC-1803 3-2-5		
Taller de Administración SCH-1024 1-3-4	Álgebra Lineal ACF-09-03 2-2-5	Investigación de Operaciones SCC-1013 2-2-4	Sistemas Operativos AEC-1061 2-2-4	Lenguajes de Interfaz SCC-1024 2-2-4	Graficación SCC-1010 2-2-4	Inteligencia Artificial SCC-1012 2-2-4	Programación Lógica y Funcional SCC-1023 2-2-4		
Fundamentos de Investigación ACC-0906 2-2-4	Probabilidad y Estadística AEF-1052 3 3-2-5	Física General SCF-1006 3-2-5	Principios Eléctricos y Aplicaciones Digitales SCF-1018 2-3-5	Taller de Sist. Operativos SCA-1026 0-4-4	Taller de Sist. Operativos de red RDC-1801 3-2-5	Servicios de Gateway RDC-1802 2-3-5	Cómputo en la nube RDC-1804 2-3-5		
				Arquitectura de Computadoras SCD-1003 2-3-5	Taller de Investigación I ACA-0909 0-4-4	Sistemas Programables SCC-1023 2-2-4			
27	28	28	28	31	32	32	29		
Actividades complementarias				Servicio Social					
5				10					

TecNM Mayo 2016

Figura 2. Retícula Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC-2010-224). Fuente: (ITESZ, 2019)

El ITESZ divide los semestres en periodos que abarcan los meses de agosto – enero y febrero – julio y de acuerdo con el calendario oficial de la institución cada semestre cuenta con 16 semanas para ser impartido.

Los planes de estudio empleados en los programas académicos del Tecnológico son proporcionados por el TecNM, los cuales han sido diseñados para ser impartidos en las 16 semanas disponibles, contando con un promedio de 5 a 6 unidades por materia.

Con el objetivo de brindar una preparación académica innovadora y actualizada las carreras de ISC e ITIC incorporaron en su plan de estudios el programa *Cisco Networking Academy* enfocado al área de redes, el cual después de un análisis realizado por docentes de ambas carreras fue incluido en materias de dicha área sustituyendo los contenidos oficiales por los cursos de los cuatro CCNA.

El contenido de los cursos se actualiza aproximadamente cada dos años y el número de capítulos y los temas que los conforman superan a los del programa oficial de la correspondiente materia, lo cual genera la necesidad de detectar las áreas de oportunidad en el uso eficiente y creativo del tiempo disponible por semestre, tanto para el docente como para el alumno.

2.4 Análisis causa-efecto

Con el objetivo de clarificar la problemática se presenta a continuación un concentrado de los problemas detectados identificando para cada caso sus causas y consecuencias:

Tabla 3. Identificación problema – causa – consecuencia.

Problema	Causas	Consecuencias
<p>Los alumnos no tienen el hábito de dedicar tiempo fuera de las horas de clase al estudio.</p> <p>Falta de compromiso por parte del alumno para estudiar de forma independiente los contenidos, apatía, falta de interés.</p>	<p>Mediante la aplicación de los <i>test</i> SITAE y CHAEA a los alumnos de nuevo ingreso se ha detectado que las nuevas generaciones carecen de hábitos de estudio adecuados, además de tener dificultades en la gestión del tiempo.</p>	<p>El docente invierte la mayor parte de las horas frente a grupo en abordar las bases teóricas de los temas a tratar, disminuyendo el tiempo dedicado a las prácticas. La falta de compromiso, de interés y la apatía por parte del alumno provocan retraso en el avance del curso programado por el docente en la planeación e instrumentación didáctica de la materia.</p>
<p>Visualización incorrecta de preguntas e imágenes de los exámenes en línea en determinados navegadores.</p>	<p>Los problemas de falta de compatibilidad entre aplicaciones provocan la visualización incorrecta de preguntas e imágenes en los exámenes en línea.</p>	<p>Aunque no es un problema muy frecuente, cuando ocurre, el alumno al no visualizar correctamente las preguntas puede llegar a reprobado el examen en línea, lo cual trae como consecuencia que deba presentarlo en una segunda oportunidad.</p>
<p>El contenido de los cursos es extenso</p>	<p>El programa <i>CISCO Networking Academy</i> cuenta con una amplia base teórica acompañada de sesiones prácticas, lo cual genera contenidos muy extensos.</p>	<p>La disponibilidad de tiempo en un semestre está planeada para materias que cuentan en promedio con 5 o 6 unidades, los cursos del programa de CISCO tienen entre 8 a 11 capítulos, lo cual genera un incremento considerable de material y prácticas, teniendo como consecuencia un mayor requerimiento de horas clase, así como un mejor desempeño y compromiso por parte del alumno.</p>
<p>El tiempo destinado a las horas del programa no son suficientes</p>	<p>El docente dispone de aproximadamente 80 horas para cubrir un curso, y con esta base realiza su</p>	<p>El docente no cubre al 100% los contenidos del curso, lo cual provoca la carencia de conocimientos</p>

<p>Suspensiones de clase no calendarizadas</p> <p>El formato escolar: al semestre se dispone de 80 horas aproximadamente y los cursos del programa requieren alrededor de 120 horas, además los horarios de clase son irregulares con sesiones de una o dos horas dependiendo de la disponibilidad de horario y laboratorios.</p>	<p>planeación e instrumentación didáctica, sin embargo, los requerimientos de tiempo para impartir un curso del programa exceden dicho número de horas, aunado a esto las horas disponibles disminuyen cuando existen suspensiones de clase no programadas previamente al inicio del semestre.</p>	<p>sobre los temas no abordados, y esto a su vez hace que el alumno inicie el siguiente curso sin las bases necesarias para resolver y abordar problemáticas más complejas en las que se asume posee los conocimientos y la práctica de su curso anterior.</p>
<p>El equipo de los laboratorios no funciona al 100%.</p> <p>Mal funcionamiento de equipos y conexiones.</p>	<p>Los laboratorios no solo son utilizados para los cursos del programa, sino para todas las materias que requieran uso de laboratorio, lo cual provoca un mayor deterioro y falta de control en el funcionamiento de los equipos.</p> <p>Falta de actualización de los equipos.</p> <p>Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.</p>	<p>El mal funcionamiento de los laboratorios trae como consecuencia que las prácticas no funcionen, mayor inversión de tiempo al realizar una práctica, al disponer de menos equipos funcionales el docente invierte un mayor número de clases para la realización de una práctica.</p>
<p>El cupo de los alumnos en los laboratorios es de 24, el cual con frecuencia no es suficiente ya que algunos grupos son de más de 24 personas.</p>	<p>Los laboratorios tienen una limitante física en cuanto a espacio, lo cual determina a su vez el número de alumnos que pueden trabajar de forma adecuada con los equipos disponibles.</p>	<p>Cuando sólo se requiere el uso de computadoras los alumnos que no alcanzan una del laboratorio utilizan la propia, sin embargo, cuando se necesitan switches y routers para las prácticas se divide al grupo en equipos, lo cual provoca que los alumnos tengan menos oportunidad de practicar y se invierte un mayor número de clases para realizar una sola práctica.</p>

Deficiente servicio de internet en la institución.	Falta de mantenimiento y monitoreo al servicio institucional de internet.	El mal funcionamiento de internet provoca que los alumnos tarden mucho tiempo en acceder a la plataforma de CISCO para consultar la currícula y para realizar sus exámenes en línea, además los docentes utilizan como apoyo la plataforma Google Classroom para lo cual también se requiere un buen servicio de internet.
Falta herramienta para realizar prácticas	La academia de Ciencias de la Computación contaba con kits de herramientas al iniciar con el programa, sin embargo, el uso y la falta de control de estos provocó su deterioro y extravío.	Las herramientas con las que se cuenta actualmente son compartidas por un gran número de alumnos, provocando el tener que esperar para usarlas.
Los alumnos que se certifican son pocos ya que requieren estudiar grandes contenidos mediante una estrategia de disciplina y constancia.	El número de alumnos certificados es reducido debido a que la preparación para el examen implica un alto compromiso de estudio abarcando los temas de los cuatro cursos, lo cual implica una inversión de tiempo considerable, acciones que frecuentemente los alumnos no están dispuestos a realizar.	El bajo índice de alumnos certificados refleja las carencias en la implementación del programa.

Fuente: Creación propia

El análisis de la tabla anterior permite identificar el problema central como la necesidad de hacer uso eficiente de las horas clase disponibles por semestre para los cursos del programa *Cisco Networking Academy*, teniendo como áreas de oportunidad mejorar el desempeño de los alumnos, el funcionamiento de equipo y servicios involucrados en el programa y como piedra angular proponer las claves para una intervención didáctica que podrán implementar

los docentes con el fin de lograr los objetivos académicos de los cursos *CCNA Routing and Switching*.

2.5 Diseño y aplicación de los instrumentos de recuperación de información

2.5.1 Acercamiento metodológico

La herramienta de investigación seleccionada fue la encuesta, presentando la relevante ventaja de arrojar resultados inmediatos por el hecho de implementarse mediante una aplicación informática en línea, además de permitir la interpretación de las respuestas de forma objetiva por medio del análisis estadístico de las gráficas generadas por la misma aplicación.

La investigación utilizó un enfoque cuantitativo, de acuerdo con (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Batista Lucio, 2014) éste “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

El instrumento a utilizar debe ser diseñado, elaborado y aplicado de acuerdo con las características descritas por (Andrade Guevara, 2012), es decir, debe ser confiable, tener validez y ser objetivo; la confiabilidad ofrece resultados similares cuando el instrumento es aplicado en varias ocasiones, la validez aporta certeza de medir la variable que se pretende conocer y la objetividad permite que los resultados sean cuantificables.

El instrumento diseñado emplea la escala Likert, (Andrade Guevara, 2012) afirma:

Lo que hace este instrumento es medir actitudes, las cuales se definen como la predisposición adquirida para responder ante ciertos objetos o situaciones.

Esta escala consiste en un grupo de *ítems* que se escriben en forma de afirmaciones o juicios, aunque también pueden ser preguntas que el entrevistado debe responder, de tal manera que seleccione opciones de respuestas.

El primer paso para diseñar y posteriormente elaborar un instrumento que permita realizar la recolección de datos, es identificar claramente dos aspectos: quienes serán las fuentes de información y de qué forma se pretende aplicar, esto con el objetivo de obtener datos confiables y medibles.

La población participante en la encuesta está conformada por los alumnos de 5^o semestre, los cuales tienen en promedio 20 años, pertenecientes al curso CCNA Introducción a redes de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora.

El número de alumnos que pertenecen al grupo seleccionado para el diagnóstico es de 27, y el total de ellos respondieron la encuesta.

Como se mencionó anteriormente la técnica utilizada fue la encuesta, empleando como instrumento el cuestionario, el cual fue implementado mediante una herramienta tecnológica que permite su aplicación por medio de dispositivos electrónicos, el formato del cuestionario aplicado a los estudiantes puede ser consultado en el **anexo A**.

La encuesta se implementó utilizando la aplicación en línea Typeform (ver **anexo B**), posteriormente se compartió el enlace a los alumnos participantes por medio de un correo electrónico.

Previo a la aplicación de la encuesta se diseñaron los formatos de consentimiento, tanto para el coordinador del programa de CISCO en el Tecnológico como para los alumnos. Los formatos fueron impresos y firmados antes de la aplicación de la encuesta (ver **anexo C**).

El cien por ciento de los alumnos del grupo asistieron la Sala de Redes para firmar el consentimiento y responder la encuesta (ver **anexo D**).

Una vez aplicada la encuesta el investigador descargó y analizó los resultados generados en línea por la aplicación Typeform.

2.5.2 Revisión de experiencias similares

Con la finalidad de obtener información sobre la experiencia de los instructores que imparten el programa *Cisco Networking Academy* en el ITESZ y de esta forma ampliar el panorama sobre la problemática identificada, se realizó una entrevista a dos de los tres instructores que imparten los cursos CCNA en las carreras ISC e ITIC, las cuales fueron grabadas en audio y posteriormente redactadas para su análisis, los formatos de la entrevista pueden ser consultados en el **anexo E**, así como la edición en texto y respuestas de su aplicación se encuentran en el **anexo F**.

El instructor 1 manifiesta que en promedio requiere 12 horas para impartir un capítulo, y el instructor 2 necesita en promedio 8.5 horas, calculando la media de ambos requerimientos serían necesarias por lo menos 10 horas por capítulo, evidenciándose de esta forma el déficit de horas necesarias por curso por semestre.

La tabla 3 muestra el concentrado de las respuestas de la tercera parte de la entrevista aplicada a los instructores, los ÍTEM considerados en el instrumento se establecieron con el objetivo de profundizar en la problemática detectada partiendo de su análisis previo.

Tabla 4. Concentrado de respuestas (tercera parte de la entrevista a instructores).

No.	ITEM	MEDIA	INTERPRETACIÓN
1	Considera que el número de horas disponibles semestralmente para la impartición de un curso del programa de CISCO son las adecuadas para cubrir al cien por ciento los contenidos.	3	Algunas veces
2	Las condiciones de las salas de cómputo (computadoras, <i>switches</i> , <i>routers</i> , cableado) asignadas al curso son óptimas para la realización de las prácticas correspondientes.	2.5	Rara vez Algunas veces
3	La institución realiza las actualizaciones de <i>hardware</i> y <i>software</i> en los dispositivos de red necesarios para la impartición de los nuevos contenidos del programa.	2	Rara vez
4	El número de computadoras disponibles en las salas de cómputo es suficiente para brindar servicio al número de alumnos existentes por grupo.	2	Rara vez
5	La institución cuenta con kits de herramienta para la realización de prácticas.	3	Algunas veces
6	El servicio de internet es el adecuado para la consulta de contenidos y aplicación de exámenes en línea.	1.5	Nunca Rara vez
7	Los estudiantes cuentan con los medios para desarrollar trabajos y actividades del curso fuera del horario de clase.	4.5	Casi siempre Siempre
8	Las currículas se actualizan periódicamente incluyendo temas que reflejan los avances tecnológicos en el área de redes.	5	Siempre
9	Los contenidos son presentados de forma lógica de acuerdo al nivel de complejidad de cada capítulo.	5	Siempre
10	La actitud, disponibilidad y administración del tiempo por parte del alumno contribuye a logro de los objetivos del curso.	3.5	Algunas veces Casi siempre

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información recopilada se identificaron importantes conclusiones y reflexiones expuestas a continuación:

Dependiendo del número de semanas y horas efectivas de clase en el semestre los instructores alcanzan con mayor o menor facilidad los objetivos del programa, por lo que se puede concluir que en las planeaciones se deben considerar imprevistos y monitorear

periódicamente el avance de los temas para que se realicen los ajustes necesarios y de esta forma se logren las metas propuestas al inicio de cada curso.

Todo lo relacionado con equipamiento y actualización se debe gestionar a través de los departamentos correspondientes, siendo realistas y conscientes sobre el hecho de que la solución en este rubro depende de la situación de diversas instancias.

También es importante mencionar que la Institución hace un esfuerzo por proporcionar a los alumnos los recursos necesarios para su aprendizaje, sin embargo, la situación particular de cada estudiante con frecuencia está fuera del alcance del Tecnológico, por lo tanto, la soluciones propuestas deben enfocarse en los aspectos que se pueden controlar ejerciendo una influencia y aportación positiva como lo son: mejorar la actitud, disponibilidad y administración del tiempo por parte del alumno, así como aplicar una metodología pedagógica que permita una adecuada planeación y distribución de los contenidos en las semanas disponibles, además de implementar técnicas y herramientas tecnológicas que optimicen el tiempo asignado para las clases.

2.5.3 Análisis e interpretación de los datos

El análisis e interpretación de los datos es de crucial importancia ya que a partir del resultado de este proceso se obtendrá la propuesta de intervención didáctica para el logro de los objetivos académicos en los cursos *CCNA Routing and Switching*. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Batista Lucio, 2014) afirma:

Al analizar los datos cuantitativos debemos recordar dos cuestiones: primero, que los modelos estadísticos son representaciones de la realidad, no la realidad misma; y segundo, los resultados numéricos siempre se interpretan en contexto, por ejemplo, un

mismo valor de presión arterial no es igual en un bebé que en una persona de la tercera edad. (p. 270)

Para el análisis e interpretación de los datos se utilizó una medida de tendencia central, calculando la media de las respuestas obtenidas, en el **anexo G** se pueden consultar las gráficas generadas por la aplicación Typeform a partir de las respuestas de los estudiantes.

A continuación, se presenta la matriz de procesamiento de información mostrando de acuerdo con cada uno de los reactivos, el dato significativo, objetivo específico con el cual está relacionado el dato, así como la interpretación de este.

Tabla 5. Matriz de procesamiento de información.

Reactivos, ítem o pregunta del instrumento	Dato significativo	Objetivo específico con el cual está relacionado el dato	Interpretación del dato Escala de valores: 1. Nunca 2. Rara vez 3. Algunas veces 4. Casi siempre 5. Siempre
1. El tiempo asignado a la impartición de cada capítulo es proporcional al contenido de este	Media: 4.11 48 % Casi siempre 33% Siempre 15% Algunas veces 4% Rara vez	Objetivo específico: Identificar en qué proporción los alumnos consideran adecuado el tiempo asignado al desarrollo de cada capítulo del curso.	El 81% de los alumnos consideran que siempre o casi siempre el tiempo dedicado a cada capítulo es adecuado. Es decir que, a la mitad del semestre y al ser la primera vez que cursan este tipo de materia, no perciben atraso en el avance. Sin embargo, a la fecha de aplicación de la encuesta se había concluido el capítulo 4 de 11.
2. Además de las horas-clase dedico tiempo personal al estudio de cada capítulo del curso	Media: 3.33 48 % Algunas veces 22% Casi siempre 15% Siempre 11% Rara vez 4% Nunca	Objetivo específico: Identificar el porcentaje de alumnos que dedican tiempo extra clase al estudio de la materia.	Sólo la mitad de los alumnos algunas veces dedican tiempo personal al estudio, por lo que será necesario implementar estrategias para motivarlos a estudiar por su cuenta.
3. Realizo las actividades didácticas sugeridas en cada capítulo	Media: 4.00 44% Siempre 30% Algunas veces 19% Casi siempre 7% Rara vez	Objetivo específico: Identificar el porcentaje de alumnos que realizan las actividades sugeridas en el material del curso.	La media (4.00) indica que la mayoría de los alumnos realiza las actividades sugeridas en cada capítulo, lo cual traerá como consecuencia un mejor aprovechamiento académico.

4. Realizo las prácticas en Packet Tracer sugeridas en cada capítulo	Media: 4.56 63% Siempre 30% Casi siempre 7% Algunas veces	Objetivo específico: Identificar en qué proporción los alumnos realizan las prácticas mediante el simulador de redes <i>Packet Tracer</i> .	El 63% manifestó siempre realizar las prácticas con el simulador, lo cual incrementará sus habilidades al momento de realizar prácticas con equipos reales. Se sugiere la realización de prácticas con equipos reales para validar las habilidades adquiridas con el simulador.
5. Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra-clase con la finalidad de concluir en su totalidad los contenidos del curso	Media: 4.07 52% Casi siempre 30% Siempre 15% Algunas veces 4% Rara vez	Objetivo específico: Identificar la cantidad de alumnos que están dispuestos a invertir tiempo extra-clase para abarcar la totalidad de los contenidos del curso.	El 82% manifiesta que siempre o casi siempre está dispuesto a dedicar tiempo extra para concluir el curso. Esta muestra de disposición puede ser aprovechada para invitar a los alumnos a reforzar los últimos capítulos del curso en el periodo intersemestral.
6. Los exámenes en línea se bloquean	Media: 2.67 48% Algunas veces 30% Rara vez 11% Nunca 7% Siempre 4% Casi siempre	Objetivo específico: Identificar qué tan frecuente es el bloqueo de exámenes en línea.	A casi la mitad del grupo algunas veces se le bloquea su examen, por lo que es necesario identificar las causas para evitarlas y mejorar el servicio.
7. El funcionamiento de internet es el que determina el correcto funcionamiento de la plataforma	Media: 3.30 48% Algunas veces 26% Casi siempre 11% Rara vez 11% Siempre	Objetivo específico: Identificar para cuántos de los alumnos el internet es el factor que determina el adecuado funcionamiento de la plataforma.	El 48% de los encuestados considera que solo algunas veces el internet determina el correcto funcionamiento de la plataforma, es decir, que es necesario identificar los otros factores que afectan el correcto funcionamiento de la plataforma.

	4% Nunca		
8. La configuración del navegador y aplicaciones de la computadora usada son los que determinan la correcta visualización de las preguntas de los exámenes en línea	<p>Media: 3.93</p> <p>41% Siempre</p> <p>26% Casi siempre</p> <p>22% Algunas veces</p> <p>7% Rara vez</p> <p>4% Nunca</p>	<p>Objetivo específico:</p> <p>Identificar para cuántos de los alumnos el uso de un determinado navegador y aplicaciones es el factor que determina la correcta visualización de las imágenes y preguntas de los exámenes en línea.</p>	<p>El 67% considera que siempre o casi siempre su navegador y aplicaciones les impiden visualizar correctamente las preguntas del examen en línea. Es necesario reportar a un contacto de la Academia de Cisco los incidentes técnicos con los navegadores y aplicaciones que causan inconvenientes en la visualización de las preguntas para solicitar una solución.</p>
9. Respondo los exámenes en línea conociendo las respuestas previamente	<p>Media 2.74</p> <p>30% Nunca</p> <p>19% Rara vez</p> <p>19% Algunas veces</p> <p>19% Siempre</p> <p>15% Casi siempre</p>	<p>Objetivo específico:</p> <p>Determinar si los alumnos obtienen las respuestas antes de presentar los exámenes en línea.</p>	<p>La mitad de los alumnos manifiesta que nunca o rara vez conocen previamente las respuestas del examen, sin embargo, la otra mitad siempre o casi siempre las saben, lo cual genera una falta de confiabilidad en que los resultados reflejen realmente los conocimientos de los estudiantes.</p>
10. El resultado de las evaluaciones en línea refleja mis conocimientos y habilidades adquiridos en el curso	<p>Media 4.07</p> <p>63% Casi siempre</p> <p>26% Siempre</p> <p>7% Algunas veces</p> <p>4% Nunca</p>	<p>Objetivo específico:</p> <p>Determinar en qué porcentaje las evaluaciones reflejan realmente los conocimientos y habilidades de los alumnos.</p>	<p>El 89% manifiesta que siempre o casi siempre el resultado de sus evaluaciones refleja sus conocimientos y habilidades, lo que significa que ellos se sienten satisfechos con su desempeño.</p>

Fuente: Elaboración propia

La matriz de procesamiento de información permite mostrar de forma resumida y concentrada los resultados de la encuesta aplicada a los alumnos, para con ello poder realizar el análisis e interpretación que lleve al establecimiento de la propuesta de solución.

3. Diseño de propuesta de solución

3.1 Definición de objetivos

Objetivo general:

Establecer las estrategias que se requiere implementar en el ITESZ dentro del programa *Cisco Networking Academy* para determinar las bases de la intervención didáctica propuesta para el logro de los objetivos académicos de los cursos *CCNA Routing and Switching*.

Objetivos específicos:

- Solicitar al departamento psicopedagógico la impartición de talleres para los alumnos sobre hábitos de estudio y administración del tiempo.
- Presentar a la Dirección Académica la solicitud de la actualización de equipos en los laboratorios, así como la elaboración de un plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Establecer un compromiso con el responsable del servicio de internet en la Institución para que éste sea eficiente y confiable.
- Solicitar a los coordinadores de las carreras ISC e ITIC la adquisición de herramientas para las prácticas y designar un responsable para su control.
- Identificar estrategias de enseñanza que puedan ser aplicadas para realizar los cambios pertinentes en la impartición de los cursos, con la finalidad de optimizar los tiempos en el aula y los laboratorios.

3.2 Metas e indicadores

Con base en las respuestas de la encuesta aplicada a los alumnos y las entrevistas a los instructores que imparten el programa se pueden identificar las siguientes dificultades para el logro de los objetivos del programa:

- Los alumnos no tienen el hábito de dedicar tiempo fuera de las horas de clase al estudio.
- Visualización incorrecta de preguntas e imágenes de los exámenes en línea en determinados navegadores.
- Los instructores coinciden en no terminar al 100% los cursos, siendo los factores principales:
 - El contenido de los cursos es extenso
 - El equipo de los laboratorios no funciona al 100%
 - Suspensiones de clase no calendarizadas
 - El tiempo destinado a las horas del programa no son suficientes
 - El cupo de los alumnos en los laboratorios es de 24, el cual con frecuencia no es suficiente ya que hay grupos con más de 24 personas
 - Falta de compromiso por parte del alumno para estudiar de forma independiente los contenidos, apatía, falta de interés.
 - El formato escolar: al semestre se dispone de 80 horas aproximadamente y los cursos del programa requieren alrededor de 120 horas, además los horarios de clase son irregulares con sesiones de una o dos horas dependiendo de la disponibilidad de horario y laboratorios.

- Los alumnos que se certifican son pocos ya que requieren estudiar grandes contenidos mediante una estrategia de disciplina y constancia.
- Los laboratorios no solo son utilizados para los cursos del programa, sino para todas las materias que requieran uso de laboratorio, lo cual provoca un mayor deterioro y falta de control en el funcionamiento de los equipos.
- Falta de actualización de los equipos.
- Mal funcionamiento de equipos y conexiones.
- Deficiente servicio de internet en la institución.
- Falta herramienta para realizar prácticas.

De acuerdo con los aspectos mencionados anteriormente, los cuales fueron identificados a partir del diagnóstico realizado, se establecieron las metas e indicadores mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 6. Metas e indicadores.

Meta	Indicador
Impartir un taller de hábitos de estudio a los alumnos que cursan CCNA1 y CCNA3 en el semestre Agosto – Enero.	Durante el mes de septiembre el 100% de los alumnos de 5º y 7º semestre de las carreras ISC e ITIC participarán en un taller de hábitos de estudio.
Impartir un taller de administración del tiempo a los alumnos que cursan CCNA1 y CCNA3 en el semestre Agosto – Enero.	Durante el mes de septiembre el 100% de los alumnos de 5º y 7º semestre de las carreras ISC e ITIC participarán en un taller de administración del tiempo.
Actualización de switches y routers en los laboratorios de CISCO y Redes.	Durante el semestre Agosto – Enero sustituir el 50% de los switches y routers más antiguos de los laboratorios de CISCO y Redes.
Elaboración del Plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios de CISCO y Redes para el periodo Agosto – Enero.	El encargado de los laboratorios de cómputo entregará a los coordinadores de las carreras ISC e ITIC el Plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios de CISCO y Redes para el periodo Agosto – Enero.

Mantener eficiente el servicio de internet en la Institución.	El responsable del servicio de internet presentará un oficio a los coordinadores de las carreras ISC e ITIC indicando la velocidad y rendimiento mínimo esperado, así como el tiempo de respuesta ante posibles contratiempos en el uso de dicho servicio.
Incrementar el número de kits de herramientas para el desarrollo de prácticas.	Adquirir 4 kits de herramientas y asignar un responsable para su control.
Incorporar nuevas estrategias y metodologías didácticas para optimizar el tiempo en el aula y los laboratorios.	Impartir el 100% de los capítulos de cada curso CCNA correspondiente al semestre Agosto – Enero.

Fuente: Creación propia

3.3 Definición de estrategias

Debido a que la situación crítica detectada es la no conclusión de los contenidos de los cursos pertenecientes al programa se presenta el reto de utilizar un paradigma diferente al impartir las clases, el cual permita hacer un uso más eficiente, innovador, creativo e interactivo del tiempo disponible en el aula, permitiendo a los estudiantes tener un rol más activo y al docente desarrollar actividades de enseñanza más atractivas para el alumno propiciando con ello un incremento en la motivación e interés en los temas abordados.

Una vez analizados los resultados del diagnóstico y definidos los objetivos, metas e indicadores, se propone como eje central para la intervención didáctica implementar el modelo Aula Invertida o *Flipped Classroom*, cuyos antecedentes se describen en (Aprender al revés es más efectivo – metodología Flipped Classroom, 2017):

En los setenta el pedagogo estadounidense Benjamin Bloom consideró erróneo dedicar la mayor parte del tiempo de las clases a escuchar una lección y dejar lo más creativo para casa. Según este teórico, es precisamente esa parte del aprendizaje la más complicada y la que requiere de un guía especializado, en este caso, el profesor. Más tarde, en 1990 Eric Mazur, decano de Física Aplicada de la Universidad de Harvard,

también apostó contra el monólogo del profesor y el estudiante pasivo y acuñó el término *peer instruction* (en español, aprendizaje entre pares), para defender una fórmula más interactiva en el aula.

El modelo Aula Invertida está fuertemente vinculado a la modalidad educativa *Blended learning* definido por (Bartolomé Pina, García-Ruiz, & Aguaded, *Blended learning: panorama y perspectivas*, 2018) como “ el uso mezclado de entornos presenciales y no presenciales”, esta mezcla de entornos es idónea para trabajar los temas de los cursos CCNA, ya que la misma plataforma <http://cisco.netacad.net/> proporciona contenidos, videos, exámenes y prácticas que se pueden organizar para ser abordados dentro o fuera del aula de acuerdo a su nivel de complejidad.

Por lo anterior expuesto las estrategias para el logro de los objetivos del programa se basan en el modelo Aula Invertida o *Flipped Classroom*, como describe (Vidal Ledo, Rivera Michelena, Nolla Cao, Morales Suárez, & Vialart Vidal , 2016):

Este enfoque permite que el alumno pueda obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesor. Constituye un enfoque *integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno*, de manera que construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad. El aula invertida permite también, que el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje.

Con la finalidad de incorporar contenidos innovadores del área de redes, le ITESZ incorporó el programa académico de Cisco, cuyos inicios se describen en (Cisco Systems, 2009):

En 1997, Cisco inició el programa Networking Academy® en un intento por hacer frente a una pequeña fracción del déficit de habilidades en la economía del conocimiento. Aunque muchos países contaban con instituciones sólidas dedicadas a

la capacitación “vocacional”, los empleos que surgieron a finales de la década de 1990 exigían una transición de las habilidades necesarias en la economía industrial hacia aquellas pertinentes en una economía del conocimiento conectada.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de los cursos se basa en los contenidos proporcionados por *Cisco Networking Academy* a través de su plataforma educativa, como se afirma en (Cisco Systems, 2003) “La currícula del programa *Networking Academy* ofrece a los alumnos de instituciones educativas, así como a los empelados en transición, las habilidades necesarias en tecnología Internet para diseñar redes, crearlas y darles mantenimiento”, dichos contenidos se actualizan periódicamente (aproximadamente cada dos años), por tal motivo el docente se ve en la necesidad de mantener además de una actualización académica constante, una adaptación a los cambios de interfaz de la plataforma y de la planificación de los cursos cada semestre, como apoyo en este proceso de cambio constante se propone realizar los pasos descritos en el siguiente diagrama con el fin de optimizar el desarrollo de cada curso:

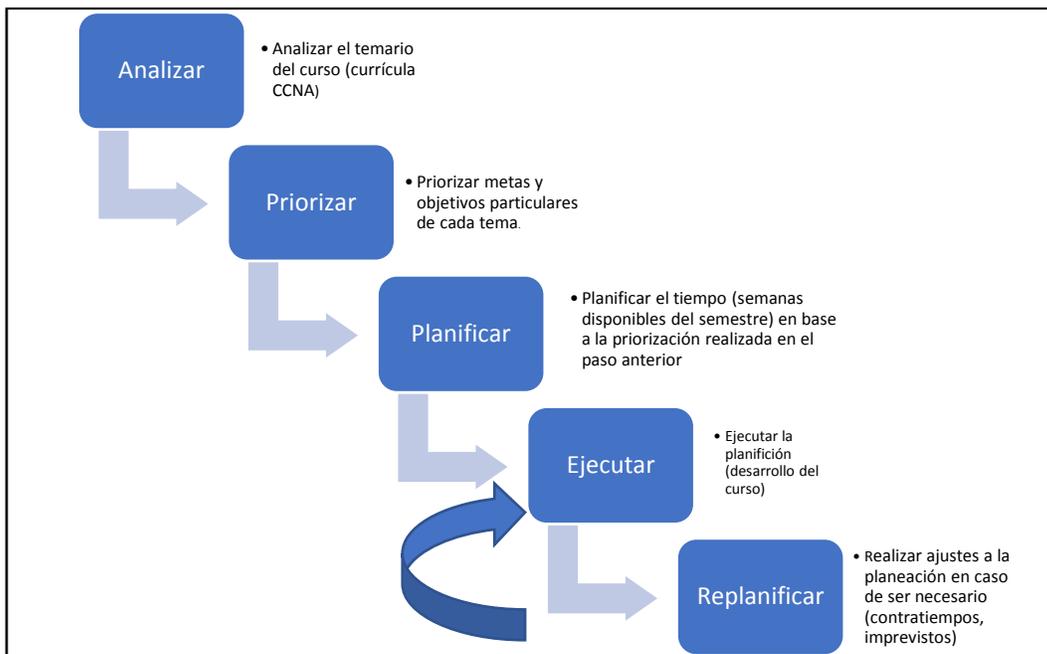


Figura 3. Planeación general del curso. Fuente: Elaboración propia

La implementación de Aula Invertida se sustentará a su vez en el modelo *Blended Learning*, concepto definido como “aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial” (Bartolomé Pina, *Blended Learning. Conceptos Básicos*, 2004). El siguiente diagrama representa la interacción entre los actores (alumno - docente), las plataformas virtuales y el aula y laboratorios físicos:

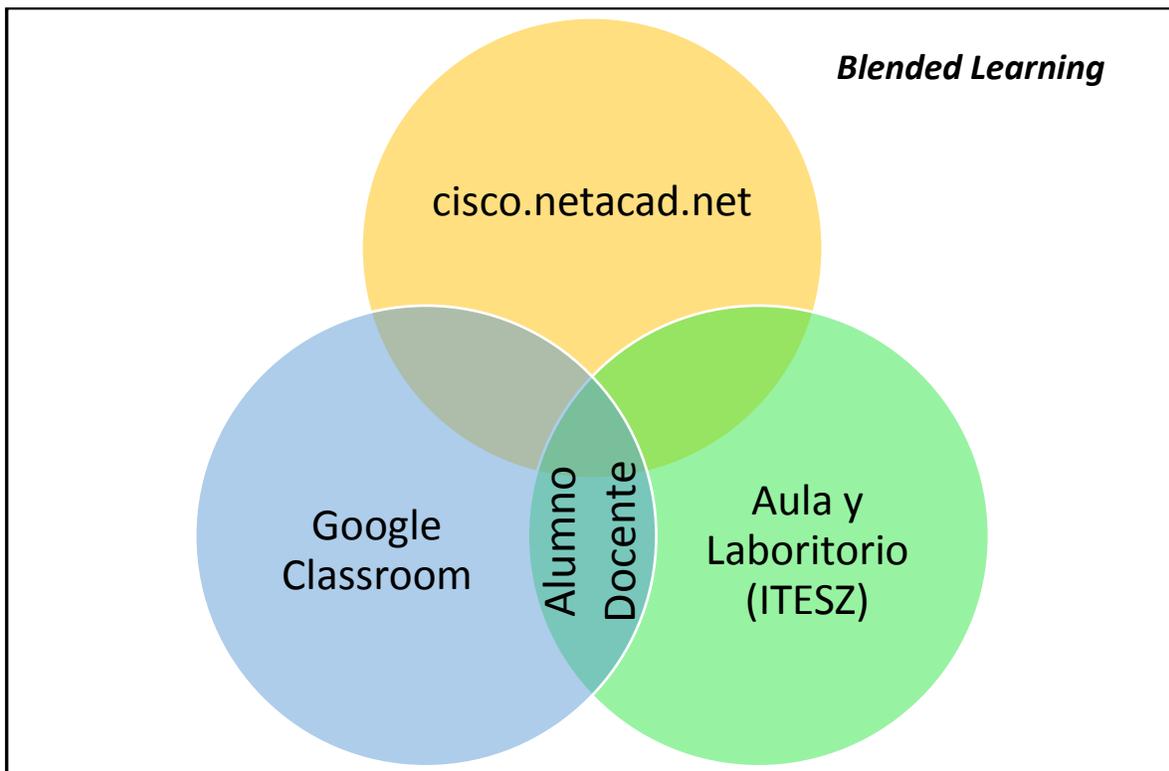


Figura 4. Implementación de *Blended Learning*. Fuente: Elaboración propia

La sistematización de un proceso aumenta las probabilidades de logro y éxito, ya que brinda una visión clara del camino a seguir en cada momento de dicho proceso, considerando también que en la implementación real pueden presentarse contratiempos e imprevistos que el docente mediante su experiencia y creatividad podrá solucionar en su momento.

La siguiente tabla presenta una guía de las actividades y herramientas sugeridas como pauta para el desarrollo de los cursos del programa:

Tabla 7. Sistematización para el desarrollo de los cursos del programa.

Orden Cronológico	Actividad	Plataforma/Lugar	Descripción	Tipo de Actividad
1	Lectura / Resumen	cisco.netacad.net Google Classroom	El alumno realizará la lectura del tema y elaborará un resumen resaltando las ideas que considere más relevantes. La evidencia deberá ser entregada por medio de Google Classroom	Individual
2	Actividades propuestas en el contenido del tema	cisco.netacad.net Google Classroom	El alumno realizará las actividades de reforzamiento del tema (ver anexo H), entregando la evidencia por medio de Google Classroom.	Individual
3	Verificación del aprendizaje	Google Classroom Kahoot Hot Potatoes Otras	El docente realizará una actividad (juego, concurso o dinámica) con el objetivo de evaluar el nivel de aprendizaje logrado por los alumnos mediante el desarrollo de las actividades previas.	Individual / Grupal
4	Clase con el docente (presencial o virtual)	Aula / Cisco Webex Meetings Otras (Zoom, Teams, Google Meet)	El docente realizará la exposición del tema, dejando un espacio para solución de dudas.	Grupal
5	Prácticas	Cisco Packet Tracer Laboratorio Google Classroom	El alumno realizará las prácticas correspondientes al tema, contando con un video de apoyo proporcionado por el docente. La evidencia será entregada mediante Google Classroom y consistirá en: <ul style="list-style-type: none"> • Formato de práctica • Video explicativo de la práctica, el cual deberá ser compartido al grupo mediante un foro o blog, con lo cual los alumnos podrán consultar 	Individual / Grupal

			además del video del docente el de sus compañeros, propiciando así el aprendizaje entre pares.	
6	Retroalimentación y solución de dudas	Aula / Cisco Webex Meetings Otras (Zoom, Teams, Google Meet)	El docente realizará una sesión para solución de dudas y retroalimentación	Grupal
7	Examen en línea	cisco.netacad.net	El alumno realizará el examen en línea proporcionado por la plataforma de cisco.netacad.net	Individual
8	Examen escrito virtual / Práctico	Aula / Google Classroom (cuestionario) Laboratorio	El docente en caso de considerarlo adecuado para el cumplimiento de los objetivos podrá elaborar y aplicar un examen adicional pudiendo ser teórico o práctico.	Individual/ Equipos

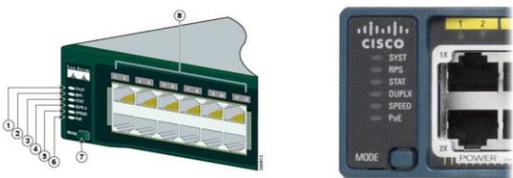
Fuente: Elaboración propia

En el siguiente apartado se describen las herramientas tecnológicas propuestas para la implementación del modelo Aula Invertida, ya que estas proporcionan los medios para que los alumnos desarrollen actividades de lectura de contenidos y desarrollo de prácticas apropiados para realizar en casa, así como reservar el tiempo en el aula para abordar temas y prácticas complejas que requieran el asesoramiento y guía del docente.

Caracterización de herramientas tecnológicas:

- Plataforma **cisco.netacad.net** (apartado “Contenido del curso”)

Tabla 8. Recursos de aprendizaje de la plataforma cisco.netacad.net en su apartado “Contenido del curso”.

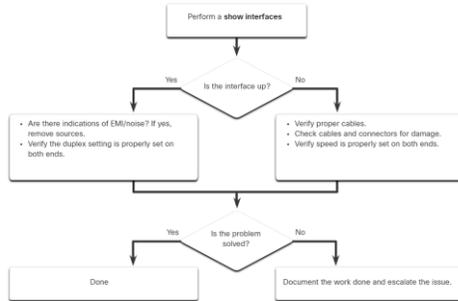
Recursos	Descripción																
	Menú principal de acceso a los contenidos (Temas y subtemas)																
	Ilustraciones descriptivas de los dispositivos																
<pre>Router# configure terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)# hostname R1 R1(config)# enable secret class R1(config)# line console 0 R1(config-line)# password cisco R1(config-line)# login R1(config-line)# exit R1(config)# line vty 0 4 R1(config-line)# password cisco R1(config-line)# login R1(config-line)# exit R1(config)# service password-encryption R1(config)#</pre>	Ejemplos de configuraciones y funcionamiento de comandos																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Task</th> <th>IOS Commands</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enter global configuration mode.</td> <td>S1# configure terminal</td> </tr> <tr> <td>Enter interface configuration mode for the SVL.</td> <td>S1(config)# interface vlan 99</td> </tr> <tr> <td>Configure the management interface IPv4 address.</td> <td>S1(config-if)# ip address 172.17.99.11 255.255.255.0</td> </tr> <tr> <td>Configure the management interface IPv6 address</td> <td>S1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:99::1/64</td> </tr> <tr> <td>Enable the management interface.</td> <td>S1(config-if)# no shutdown</td> </tr> <tr> <td>Return to the privileged EXEC mode.</td> <td>S1(config-if)# end</td> </tr> <tr> <td>Save the running config to the startup config.</td> <td>S1# copy running-config startup-config</td> </tr> </tbody> </table>	Task	IOS Commands	Enter global configuration mode.	S1# configure terminal	Enter interface configuration mode for the SVL.	S1(config)# interface vlan 99	Configure the management interface IPv4 address.	S1(config-if)# ip address 172.17.99.11 255.255.255.0	Configure the management interface IPv6 address	S1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:99::1/64	Enable the management interface.	S1(config-if)# no shutdown	Return to the privileged EXEC mode.	S1(config-if)# end	Save the running config to the startup config.	S1# copy running-config startup-config	Cuadros descriptivos de comandos y conceptos
Task	IOS Commands																
Enter global configuration mode.	S1# configure terminal																
Enter interface configuration mode for the SVL.	S1(config)# interface vlan 99																
Configure the management interface IPv4 address.	S1(config-if)# ip address 172.17.99.11 255.255.255.0																
Configure the management interface IPv6 address	S1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:99::1/64																
Enable the management interface.	S1(config-if)# no shutdown																
Return to the privileged EXEC mode.	S1(config-if)# end																
Save the running config to the startup config.	S1# copy running-config startup-config																

Lab - Basic Switch Configuration

In this lab, you will complete the following objectives:

- Part 1: Cable the Network and Verify the Default Switch Configuration
- Part 2: Configure Basic Network Device Settings
- Part 3: Verify and Test Network Connectivity
- Part 4: Manage the MAC Address Table

Prácticas de laboratorio



Diagramas para resolución de problemas

Enter configuration mode and set FastEthernet0/1 duplex, speed, and MDIX to auto and save the configuration to NVRAM.

```
SI# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SI(config)# |
```

Reset

Show Me

Show All

Verificador de sintaxis: mediante un simulador integrado en la interfaz de contenidos el alumno practica los comandos, teniendo la oportunidad de verificar la solución correcta.

Video – WLAN Components

This video will cover the following:

- Antennas
- Wireless router
- Internet port
- Wireless Access Point
- Autonomous and controller-base access points



Videos de apoyo para la comprensión de conceptos, funcionamiento de comandos y dispositivos.

6. Which filtering expression will show all output lines starting from the line matching the filtering expression?

- section
- begin
- include

Check

Show Me

Reset

Verificador de comprensión: pequeño cuestionario que le permite al alumno repasar los conceptos aprendidos, recibiendo una retroalimentación de las respuestas correctas.

<p>Module Quiz – Basic Device Configuration</p> <hr/> <p>1. Which tasks can be accomplished by using the command history feature? (Choose two.)</p> <p><input type="checkbox"/> View a list of commands entered in a previous session.</p> <p><input type="checkbox"/> Recall up to 15 command lines by default.</p> <p><input type="checkbox"/> Set the command history buffer size.</p> <p><input type="checkbox"/> Recall previously entered commands.</p> <p><input type="checkbox"/> Save command lines in a log file for future reference.</p>	<p>Examen que pone a prueba los conocimientos generales del alumno sobre el módulo estudiado, recibiendo una retroalimentación de las respuestas correctas (el resultado no repercute en su calificación)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Como parte del contenido de cada módulo se presentan diversos tipos de actividades de reforzamiento de conceptos y prácticas, dichas actividades serán programadas como tareas para entregar en Google Classroom y así garantizar que sean realizadas por el alumno.

- **Google Classroom**

A continuación, se describen las funciones de la plataforma Google Classroom:

- Tablón:** en este apartado el docente puede compartir información general con el grupo, por ejemplo, un documento que contenga la forma de evaluar, el temario del curso, material de apoyo (videos, enlaces, documentos), entre otros.
- Trabajo en clase:** área destinada a crear actividades que servirán como evidencia del trabajo y avance de cada alumno, permitiendo también al docente calificar y retroalimentar las tareas asignadas; además con la opción “Tarea de cuestionario” se pueden crear exámenes de forma sencilla que serán calificados automáticamente por la misma plataforma.
- Personas:** opción que muestra un listado de los integrantes de la clase (profesores y alumnos), proporcionando la posibilidad de tener comunicación grupal o individual por medio del correo usado al matricularse en el curso.
- Calificaciones:** muestra un concentrado de las actividades asignadas con su respectiva calificación.

- **Cisco Packet Tracer**

Packet Tracer es una aplicación desarrollada por CISCO como apoyo en la realización de prácticas, su objetivo es simular el funcionamiento real de los dispositivos utilizados en la creación de redes informáticas. Cuenta con una interfaz amigable e intuitiva mostrando la imagen de los dispositivos y tipos de cables, permitiendo arrastrarlos al área de trabajo para ser interconectados y tener acceso a la configuración de cada dispositivo, prácticamente de la misma forma que se haría con el dispositivo real.

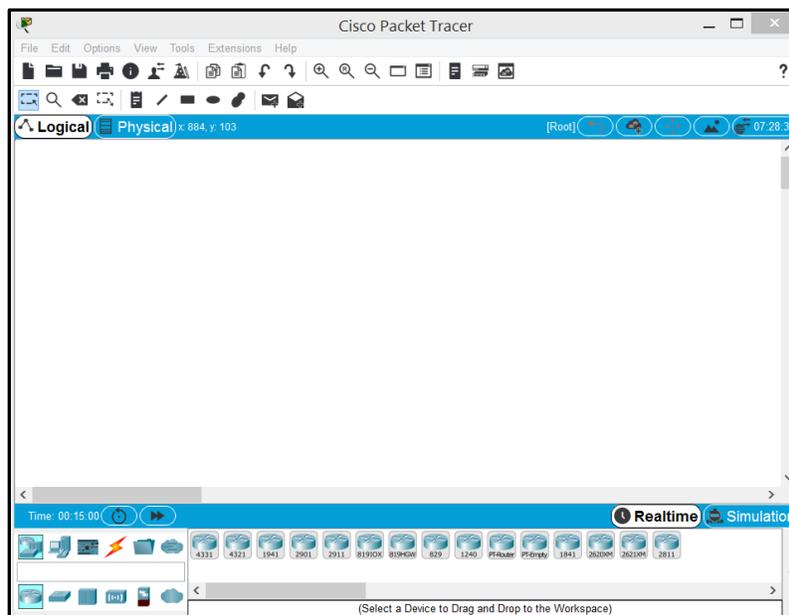


Figura 5. Interfaz **Cisco Packet Tracer**. Fuente: Elaboración propia

Como apoyo en la verificación y reforzamiento del aprendizaje se propone implementar gamificación para motivar a los alumnos en su proceso de aprendizaje, algunas de las herramientas propuestas son **Kahoot** que permite crear cuestionarios en forma de juego y **Hot Potatoes** con el cual se pueden crear divertidas actividades como crucigramas, ordenar palabras o relacionar conceptos.

El uso de las redes sociales también puede ser un medio para tener una comunicación más directa con el alumno, sin embargo, deben establecerse claramente las reglas y el objetivo de su implementación.

3.4 Fundamentación de la estrategia de mejora

La estrategia propuesta tiene como fundamento la implementación del modelo pedagógico Aula Invertida o *Flipped Classroom*, en (Martínez Olvera, Esquivel Gámez, & Martínez Castillo, Aula Invertida o Modeo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones, 2014) se describe de la siguiente manera:

El aula invertida o modelo invertido de aprendizaje, como su nombre lo indica, pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la cátedra, habitualmente impartida por el profesor, pueda ser atendida en horas extra-clase por el estudiante mediante herramientas multimedia; de manera que las actividades de práctica, usualmente asignadas para el hogar, puedan ser ejecutadas en el aula a través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos (Coufal, 2014; Lage, Platt y Treglia, 2000; Talbert, 2012).
(p.145)

El origen de este modelo pedagógico se atribuye a los profesores Jonathan Bergman y Aaron Sams, los cuales en el año 2006 impartían cursos de química en la Escuela Secundaria de Woodland Park en Colorado (Del Arco Bravo, Flores Alarcia, & Silva García, 2019), quienes tratando de apoyar a los alumnos que faltaban a sus clases por diversos motivos, comenzaron a grabar los temas y a compartirlos con sus estudiantes, obteniendo una respuesta muy favorable no solo de quienes faltaban a clase, sino también de los que asistían y se interesaban por repasar o prepararse para un examen (Reyes-González, 2020).

A continuación, se presentan diferentes acepciones de la metodología Aula Invertida desde la perspectiva de diversos autores.

De acuerdo con Lastayo Bourbon, Pérez Yero, Fuentes Mejías, Salgado Friol y Rigual Delgado (2018):

El Aula Invertida consiste en asignar materiales a los estudiantes para revisar, analizar y estudiar, fuera del contexto de la clase frente al profesor. Estos pueden ser videos, textos, presentaciones electrónicas y conferencias con el propósito de satisfacer las necesidades cognitivas hacia lo desconocido y responder a interrogantes planteadas por los profesores en las orientaciones indicadas en cada tema a estudiar. (p. 2)

Como plantea Reyes-González (2020)

Este modelo pedagógico se enfoca en que el alumno asuma un rol más participativo de su propio aprendizaje. El estudiante toma la responsabilidad de estudiar los contenidos temáticos previamente en casa, aprovechando el tiempo de clase para aclarar dudas, realizar actividades o proyectos que permitan a los estudiantes reforzar lo aprendido. (p. 31)

Teniendo en cuenta a Sanz Gil (2017)

Esta metodología consiste resumidamente en un cambio de roles entre el profesor y el alumno. La metodología Flipped Classroom promueve y pretende, como tendencia innovadora, conseguir un aprovechamiento del tiempo en el aula más eficaz y fomentar el aprendizaje cooperativo y práctico de los alumnos, dando lugar a incrementar su aprendizaje autónomo y su metacognición fuera del aula. Esta metodología integra las TIC como recursos educativos con objeto de mejorar el proceso de aprendizaje para preparar al alumno de acuerdo a las nuevas demandas de la llamada Sociedad del Conocimiento. (p. 2)

El siguiente diagrama propuesto por (Reyes-González, 2020) muestra los roles del docente y el alumno en el modelo Aula Invertida, coincidiendo con (Sanz Gil, 2017) en que “El profesor debe asumir un rol de guía que despierte en el alumno la curiosidad de aprender, su motivación natural o estimularle para que asuma la responsabilidad de su proceso de aprendizaje” (p. 5).

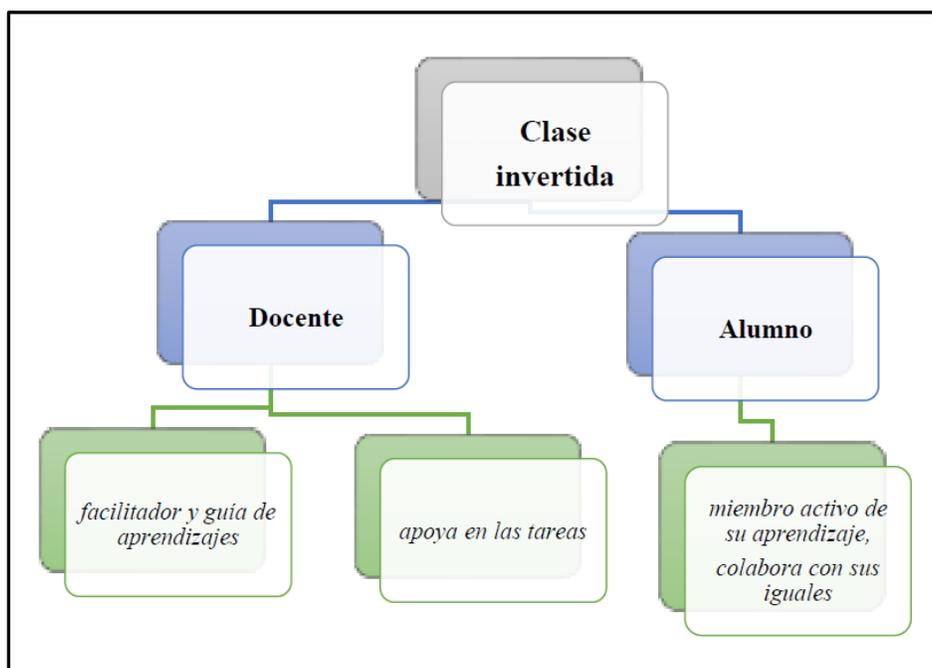


Figura 6. Roles del docente y alumno en el modelo Aula Invertida. Fuente: (Reyes-González, 2020).

Algunos autores coinciden en identificar cuatro pilares fundamentales para llevar a la práctica esta metodología, en el siguiente diagrama se describe cada uno de ellos (Basso Aránguiz, Bravo Molina, Castro Riquelme, & Moraga Contreras, 2018):

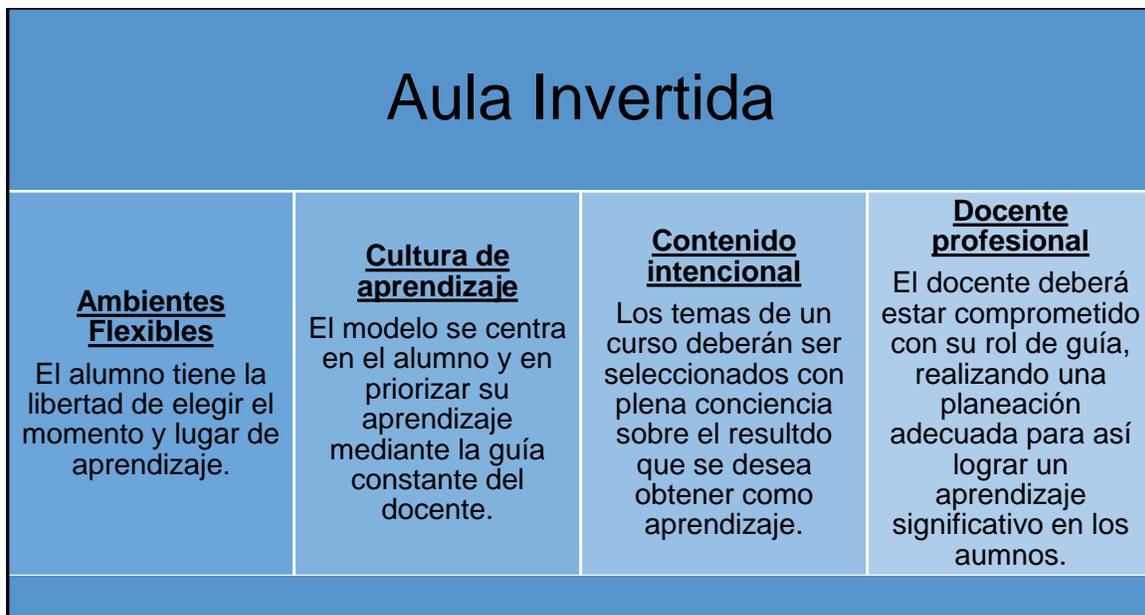


Figura 7. Pilares del modelo Aula Invertida. Fuente: Elaboración propia

El modelo presenta importantes ventajas como lo son: mejorar la atención brindada por el docente durante la clase propiciando actividades creativas y colaborativas para los estudiantes, lo cual permitirá que se involucren de forma activa en su aprendizaje aumentando con ello su motivación y autonomía, además el que los recursos se encuentren disponibles en alguna plataforma accesible desde internet permite que estos sean ubicuos brindando la posibilidad de ser vistos las veces que el alumno lo requiera en el momento y lugar de su elección, ofreciendo de esta manera una metodología más flexible e inclusiva (Loaiza Villalba & García Botero, 2019).

Sin embargo, también se pueden identificar algunos retos a superar en su implementación: tanto el docente como el alumno deben dedicar una mayor cantidad de tiempo fuera del aula, los alumnos que no cuenten con la tecnología necesaria podrían estar en desventaja, así como el hecho de que el docente debe tener conocimientos sobre plataformas, aplicaciones y herramientas tecnológicas que le permitan implementar el modelo.

Resulta interesante considerar los mitos expuestos por (Fidalgo, 2017) en su video, ya que plantean que trasladar el modelo tradicional de enseñanza a una plataforma e incluir videos no representa la implementación del Aula Invertida y las situaciones desfavorables del proceso de aprendizaje seguirán existiendo, por lo que como expresa (Martínez Olvera, Esquivel Gámez, & Martínez Castillo, Acercamiento Teórico-práctico al modelo del aprendizaje invertido, 2015) :

la clave de una buena experiencia en un aula invertida o mejor dicho en un modelo invertido de aprendizaje, es la programación bien estructurada que realice el docente sobre las experiencias educativas, donde se tome en cuenta el acceso al material de apoyo dentro y fuera del aula, la práctica de la pedagogía activa en pequeños equipos de trabajo que permita la verificación de los conocimientos adquiridos, facilite su evaluación y permita un ritmo fluido de trabajo; así como, el ajuste de estrategias exitosas que a la larga permitan mejorar el resultado académico aunado al grado de satisfacción en el uso del modelo.

La evaluación en cualquier metodología representa un aspecto relevante ya que proporcionará las evidencias del aprendizaje y determinará la aprobación del curso, por tal motivo en (Del Arco Bravo, Flores Alarcia, & Silva García, 2019) se propone que la evaluación por medio de este modelo sea:

- Integral, englobando el trabajo fuera y dentro del aula.
- Responsable, dejando que una parte de las actividades de evaluación las realice el alumno sin la mediación directa del profesor.
- Reflexiva, incluyendo un trabajo de análisis y síntesis de la información.
- Compartida, atendiendo a una coevaluación entre compañeros.

- Competencial, con actividades y prácticas no centradas en la memorística, sino en la resolución de supuestos prácticos. (p. 454)

La investigación realizada por (Hinojo Lucena, Aznar Díaz, Romero Rodríguez, & Marín Marín, 2019) cuyo objetivo fue analizar la producción científica relacionada con el Aula Invertida y con ello identificar su impacto en el rendimiento académico, arrojo entre otros resultados la existencia de un aumento en el desempeño académico y además como un aspecto sobresaliente un incremento en la motivación, autorregulación y trabajo en equipo, lo cual refuerza los beneficios de la implementación del modelo *Flipped classroom*.

La impartición de los cursos CCNA se realiza por medio de la plataforma NetAcad, la cual ha sido analizada en recientes investigaciones como las realizadas por (Rodríguez-Rivas, Rodríguez Zúñiga, & Saucedo Rosales, 2020) y (Rodríguez-Rivas, Saucedo Rosales, Rodríguez Zúñiga, & Pizarro Gurrola, 2019) mostrando en sus conclusiones que esta plataforma provee una motivación adicional en los alumnos de los programas de CISCO ya que además de su adecuada presentación de recursos temáticos, prácticos y didácticos le da al participante la posibilidad de prepararse para presentar un examen de certificación en el área de redes.

El auge del modelo *Flipped classroom* ha propiciado la creación de sitios *web* como <https://www.theflippedclassroom.es>, el cual es analizado por (Román Sánchez, Marín Suelves, & Peirats Chacón, 2018), mostrando la importancia de dar a conocer experiencias reales de la implementación del modelo y poniendo al alcance de todos los interesados en el tema talleres y certificaciones.

Considerando las características y ventajas que proporciona la aplicación del modelo Aula Invertida, este se eligió como la base para formular la propuesta de solución, ya que permite optimizar los tiempos en el aula otorgando al alumno la oportunidad de ser el protagonista

de su aprendizaje teniendo siempre como guía al docente, además, de acuerdo al resultado de varias investigaciones el alumno se siente más motivado cuando es un agente activo en su proceso de aprendizaje.

En el ITESZ los programas educativos se ofrecen tradicionalmente en modalidad presencial, sin embargo, el modelo pedagógico de *Cisco Networking Academy* promueve el uso de herramientas multimedia y sus contenidos están diseñados de tal forma que el alumno puede realizar los procesos de **recordar** y **comprender** como parte de su trabajo individual previo al abordaje del tema en una clase presencial con su profesor, lo cual lleva a la aplicación del modelo mixto *Blended Learning*, es decir, se combinan las actividades virtuales mediante encuentros asincrónicos con sesiones presenciales, proporcionando así un proceso más inclusivo, ya que los alumnos pueden consultar los materiales en el momento y lugar que a ellos se les facilite, permitiéndoles avanzar a su ritmo y mediante la creatividad del docente se diseñen actividades que involucren los diferentes estilos de aprendizaje.

En la siguiente figura se muestra la Taxonomía de Bloom invertida, en la cual se propone que las habilidades de pensamiento de nivel inferior sean adquiridas en las actividades realizadas por el alumno en un tiempo fuera del aula como parte de su trabajo individual previo y las habilidades de pensamiento de nivel superior se realicen con el acompañamiento del docente y en trabajos colaborativos promoviendo así también el aprendizaje entre pares.

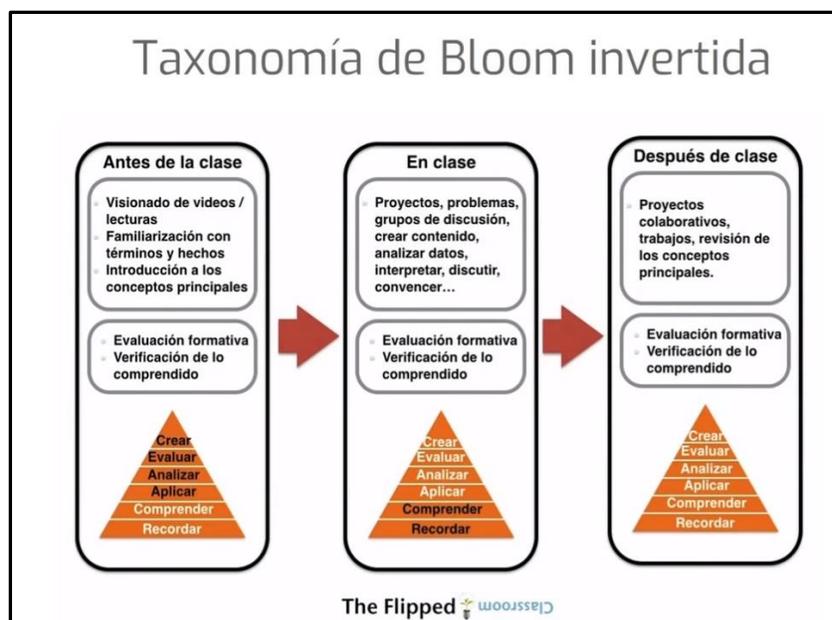


Figura 8. Taxonomía de Bloom invertida. Fuente: (García, 2018)

Reforzando los conceptos planteados en la figura 12 (García Aretio, 2013) afirma que:

En definitiva, se trataría de que habilidades y competencias menos complejas en la escalera de Bloom, como el conocer (memoria, recuerdo) y el comprender (entender, justificar) podrían desarrollarse sin la presencia directa del docente. Sin embargo, otras habilidades tales como las de usar lo aprendido en situaciones diferentes (aplicación), distinguir, diferenciar los componentes, elementos, principios, propiedades, funciones... (analizar), comprobar, valorar, juzgar, probar... (evaluar), generar, producir, construir, elaborar...(crear)... Todo esto puede hacerse en colaboración con los iguales y atendiendo a las posibles orientaciones del docente en el aula. (p. 2)

La aplicación del modelo Aula Invertida requiere un cambio de paradigma sobre la forma de realizar el proceso enseñanza – aprendizaje, tanto por parte del alumno como del docente; el docente debe diseñar nuevas formas de enseñar que le permitan al alumno crear su propio

conocimiento y reconocer que es capaz de transmitir ese conocimiento a sus compañeros, así como de aplicarlo en la solución de problemas reales; además el docente deberá aprender a utilizar nuevas herramientas tecnológicas para diversificar la forma de aplicar y evaluar los conocimientos, es por ello que se sugiere el uso de gamificación en la verificación y reforzamiento del aprendizaje.

El alumno también deberá adaptar sus hábitos de estudio a la nueva forma de trabajo, ya que tendrá que dedicar tiempo extra-clase a las actividades de adquisición de conceptos requeridos para el trabajo en el aula.

Otro aspecto importante a tratar es la forma de evaluación, para ello se propone realizar una evaluación formativa en todos los momentos del proceso y que las evidencias que muestran la ruta de aprendizaje tengan una ponderación que refleje la constancia y el compromiso del alumno y la evaluación sumativa sin perder relevancia no determine la aprobación del curso.

3.5 Programación del proyecto

3.5.1 Alcance

La realización del presente proyecto se enfoca específicamente a las materias en las que se imparte el programa *Cisco Networking Academy* en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del ITESZ.

La intervención didáctica para el logro de los objetivos académicos de los cursos *CCNA Routing and Switching* consistirá en implementar la planeación diseñada y descrita en el apartado **3.3 Definición de estrategias**, la cual está basada en el modelo Aula Invertida, el

cual es considerado una tendencia en innovación educativa lo cual implica como refiere (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluze Lacleta, & García Peñalvo, 2020), el uso de “una nueva tecnología, metodología o producto que tiene grandes posibilidades de impactar en el modelo educativo produciendo alguna mejora”.

Los pasos a seguir para la implementación de la propuesta de intervención didáctica se describen en la **Tabla 7. Sistematización para el desarrollo de los cursos del programa**, siguiendo el orden cronológico mostrado en la tabla se propone la realización de las actividades mediante las plataformas sugeridas considerando para ello la descripción y especificación sobre el tipo de actividad (individual o grupal).

Como complemento a la sistematización propuesta y teniendo como propósito aumentar las posibilidades de logro de los objetivos del programa, se deberán realizar las siguientes acciones:

1. Impartir talleres de hábitos de estudio y de administración del tiempo dirigidos a los alumnos.
2. Promover la actualización de los equipos en los laboratorios de redes.
3. Verificar la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos semestrales en los laboratorios de redes.
4. Verificar la calidad del servicio de internet en la Institución.
5. Promover el aprovisionamiento de kits de herramientas para la realización de prácticas.

En la **Tabla 6** se describen las metas definidas, así como los indicadores establecidos con la finalidad de disponer de una herramienta que permita medir el nivel de logro de cada una de dichas metas y con ello poder evaluar al final del proceso si con la implementación de la propuesta de intervención didáctica se cumplieron los objetivos del programa y con ello aportar mejoras al modelo educativo empleado en su impartición.

3.5.2 Costos

La inversión principal para el desarrollo del proyecto será el tiempo destinado para la impartición de talleres, los cuales no tendrán costo ya que serán impartidos por el personal del departamento psicopedagógico del Tecnológico, mantenimiento a los laboratorios realizado por el personal del Centro de Cómputo y la planeación previa a la implementación del modelo Aula Invertida.

Los costos de herramientas para prácticas y nuevo equipamiento dependerán de las cotizaciones realizadas por la Institución y de la aplicación del plan de promociones de equipamiento de laboratorios que *Cisco Networking Academy* ofrece a las instituciones que son miembros del programa ver **anexo I**.

3.5.3 Recursos

- Físicos:
 - Infraestructura de la Institución (**anexo J**: Laboratorios de redes)
- Humanos:
 - Coordinador del programa
 - Instructores del programa
 - Jefe del Departamento Psicopedagógico (coordinación de talleres)
 - Alumnos de las carreras de ISC e ITIC
 - Instructores de los talleres
 - Personal que administra los laboratorios de cómputo
- Tecnológicos:
 - Internet
 - Plataforma cisco.netacad.net

- Google Classroom
- Herramientas de gamificación (Kahoot, Hot Potatoes)

3.5.4 Cronograma del proyecto

Tabla 9. Cronograma del proyecto.

Actividad	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.
Impartir taller “Hábitos de estudio”						
Impartir taller “Administración del tiempo”						
Actualizar equipos laboratorios de redes						
Realizar mantenimiento preventivo						
Realizar mantenimiento correctivo						
Mantenimiento eficiente del servicio de internet						
Adquirir herramientas para prácticas						
Analizar el temario del curso						
Priorizar metas y objetivos particulares de cada tema						
Planificar el tiempo en base a la priorización realizada						
Ejecutar la planificación						
Realizar ajustes a la planeación en caso de ser necesario						

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Riesgos

- La actualización de equipo y compra de herramienta estarán sujetos al presupuesto disponible en la Institución
- El mayor riesgo es que a pesar de implementar el modelo Aula Invertida no se logre impartir completo el contenido del curso dentro de las semanas disponibles en el semestre.

3.5.6 Propuesta de evaluación

Dentro del proceso de desarrollo de un proyecto es importante contar con una herramienta que permita evaluar el logro de los objetivos planteados, con tal fin se elaboró la siguiente tabla considerando en ella aspectos medibles que posibiliten la realización de una evaluación objetiva.

Los aspectos que conforman la tabla son: la meta que se espera lograr, el indicador que especifica un valor medible respecto a la meta, la estrategia de evaluación y los productos que darán evidencia de las acciones realizadas para cada meta planteada.

Tabla 10. Propuesta de evaluación.

Meta	Indicador	Estrategia de evaluación	Productos o evidencias
<p>1</p> <p>Impartir un taller de hábitos de estudio a los alumnos que cursan CCNA1 y CCNA3 en el semestre Agosto – Enero.</p>	<p>Durante el mes de septiembre el 100% de los alumnos de 5º y 7º semestre de las carreras ISC e ITIC participarán en un taller de hábitos de estudio.</p>	<p>Mediante una hoja de control de asistencia y una rúbrica de validación de la adquisición de competencias, se verificará la impartición del taller, así como el nivel de aprovechamiento obtenido por los alumnos.</p> <p>Cada instructor pasará lista y llenará la rúbrica durante el taller y al final de éste entregará al Departamento Psicopedagógico un reporte con los resultados.</p>	<p>✓ Hoja de control de asistencia</p> <p>✓ Rúbrica de validación de la adquisición de competencias del taller</p>
<p>2</p> <p>Impartir un taller de administración del tiempo a los</p>	<p>Durante el mes de septiembre el 100% de los alumnos de 5º y 7º semestre de las carreras</p>	<p>Mediante una hoja de control de asistencia y una rúbrica de validación de la adquisición de competencias, se</p>	<p>✓ Hoja de control de asistencia</p>

alumnos que cursan CCNA1 y CCNA3 en el semestre Agosto 2020 – Enero 2021.	ISC e ITIC participarán en un taller de administración del tiempo.	verificará la impartición del taller, así como el nivel de aprovechamiento obtenido por los alumnos. Cada instructor pasará lista y llenará la rúbrica durante el taller y al final de éste entregará al Departamento Psicopedagógico un reporte con los resultados.	✓ Rúbrica de validación de la adquisición de competencias del taller
3 Actualización de switches y routers en los laboratorios de CISCO y Redes.	Durante el semestre Agosto – Enero sustituir el 50% de los switches y routers más antiguos de los laboratorios de CISCO y Redes.	Usando el inventario de cada laboratorio verificar la actualización de los equipos.	✓ Inventario de laboratorios actualizado
4 Elaboración del Plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios de CISCO y Redes para el periodo Agosto – Enero.	El encargado de los laboratorios de cómputo entregará a los coordinadores de las carreras ISC e ITIC el Plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios de CISCO y Redes para el periodo Agosto – Enero.	Mediante una lista de cotejo se verificará la realización del mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios de CISCO y REDES. Las listas de cotejo serán controladas por el jefe del Centro de Cómputo.	✓ Lista de cotejo de mantenimiento preventivo y correctivo
5 Mantener eficiente el servicio de internet en la Institución.	El responsable del servicio de internet presentará un oficio a los coordinadores de las carreras ISC e ITIC indicando la velocidad y rendimiento mínimo esperado, así como el tiempo de respuesta ante posibles contratiempos en el uso de dicho servicio.	Realizar una encuesta de satisfacción del servicio de internet a la mitad del semestre (octubre) y otra al finalizar (enero) para validar la eficiencia del servicio.	✓ Resultado y análisis de las encuestas

<p align="center">6</p> <p>Incrementar el número de kits de herramientas para el desarrollo de prácticas.</p>	<p>Adquirir 4 kits de herramientas y asignar un responsable para su control.</p>	<p>Los coordinadores de las carreras ISC e ITIC realizarán la cotización y requisición de los kits de herramientas y el presidente de academia será el responsable del control de uso de los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventario de herramienta para prácticas actualizado ✓ Formato de préstamo de herramienta
<p align="center">7</p> <p>Incorporar nuevas estrategias y metodologías didácticas para optimizar el tiempo en el aula y los laboratorios.</p>	<p>Impartir el 100% de los capítulos de cada curso CCNA correspondiente al semestre Agosto – Enero.</p>	<p>El coordinador de cada carrera dará seguimiento al porcentaje de avance de cada curso utilizando la información proporcionada por los docentes en los tres reportes parciales entregados en el semestre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calificaciones reportadas en el SIE ✓ Evidencias del curso (Classroom)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el modelo de operación que permitirá realizar el proceso de evaluación de las acciones propuestas para alcanzar las metas planteadas como resultado del análisis de la información recabada en la encuesta aplicada a los alumnos seleccionados como muestra en la investigación:

La meta 1 plantea impartir un taller de hábitos de estudio y la meta 2 un taller de administración del tiempo, sus procesos de operación se ilustran en la figura 9 y 10 respectivamente, los talleres serán impartidos con el apoyo del Departamento Psicopedagógico, el cual además controlará las evidencias generadas.

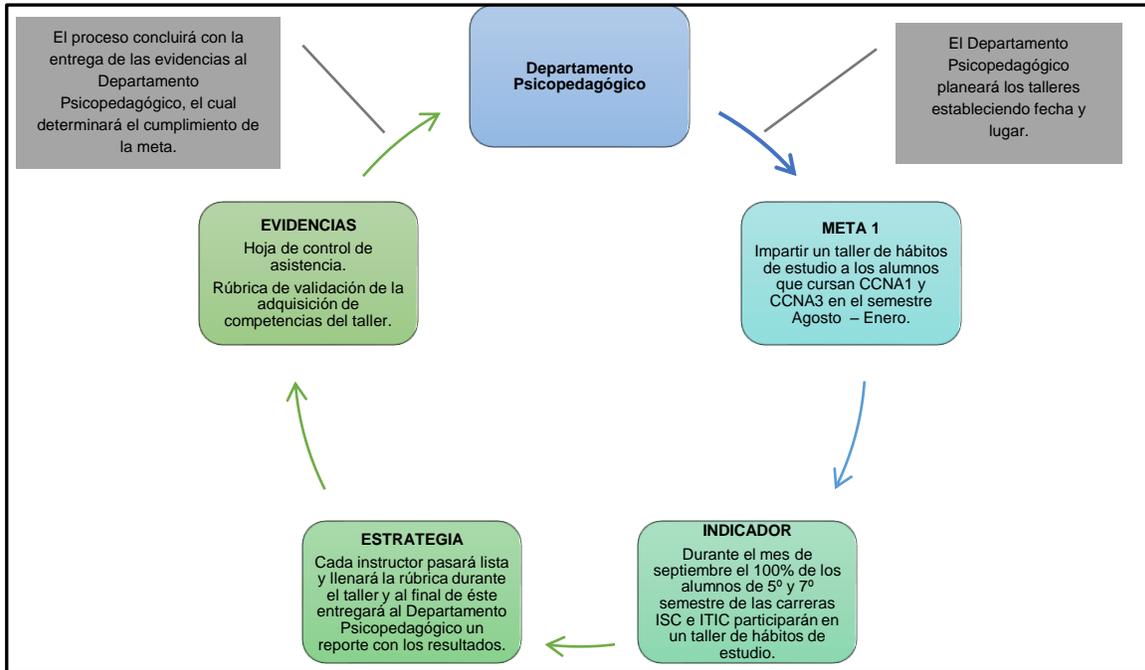


Figura 9. Proceso de evaluación de la meta 1. Fuente: Elaboración propia

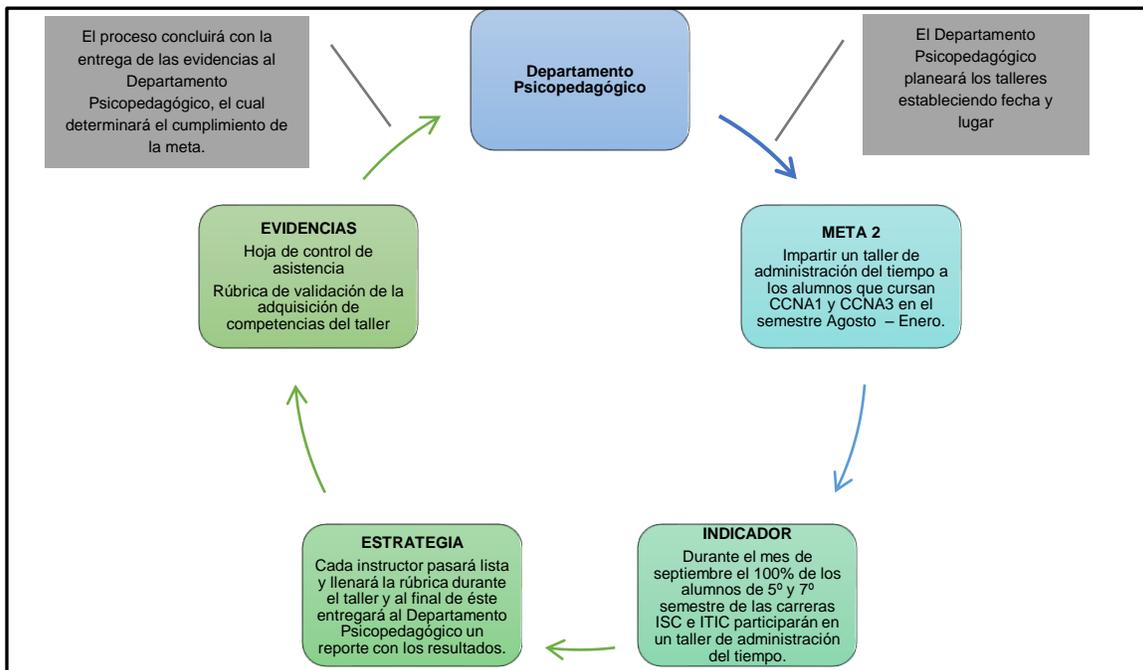


Figura 10. Proceso de evaluación de la meta 2. Fuente: Elaboración propia

La meta 3 propone la actualización de los switches y routers más antiguos de los laboratorios para prácticas, contando para el logro de dicha meta con la supervisión de los coordinadores de las carreras ITIC e ISC, así como el Departamento de Recursos Materiales, ver figura 11.

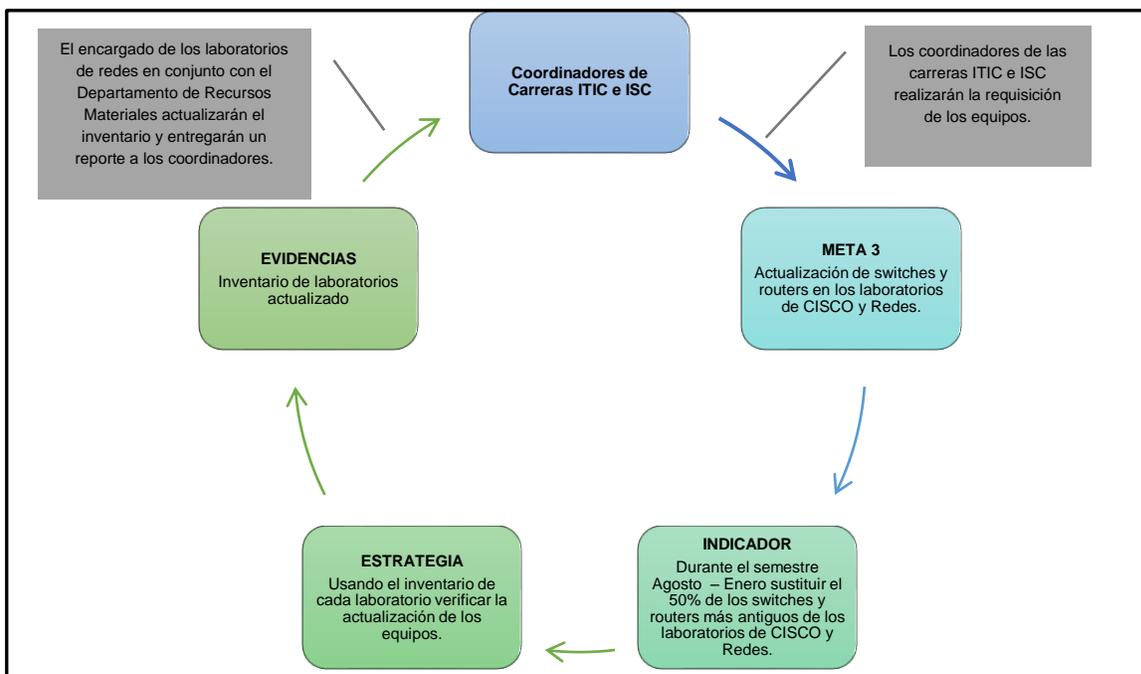


Figura 11. Proceso de evaluación de la meta 3. Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 12 la elaboración y supervisión de un Plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo para los laboratorios de CISCO y Redes se presenta en la meta 4, el plan y la supervisión serán ejecutados por el jefe y personal del Centro de Cómputo.

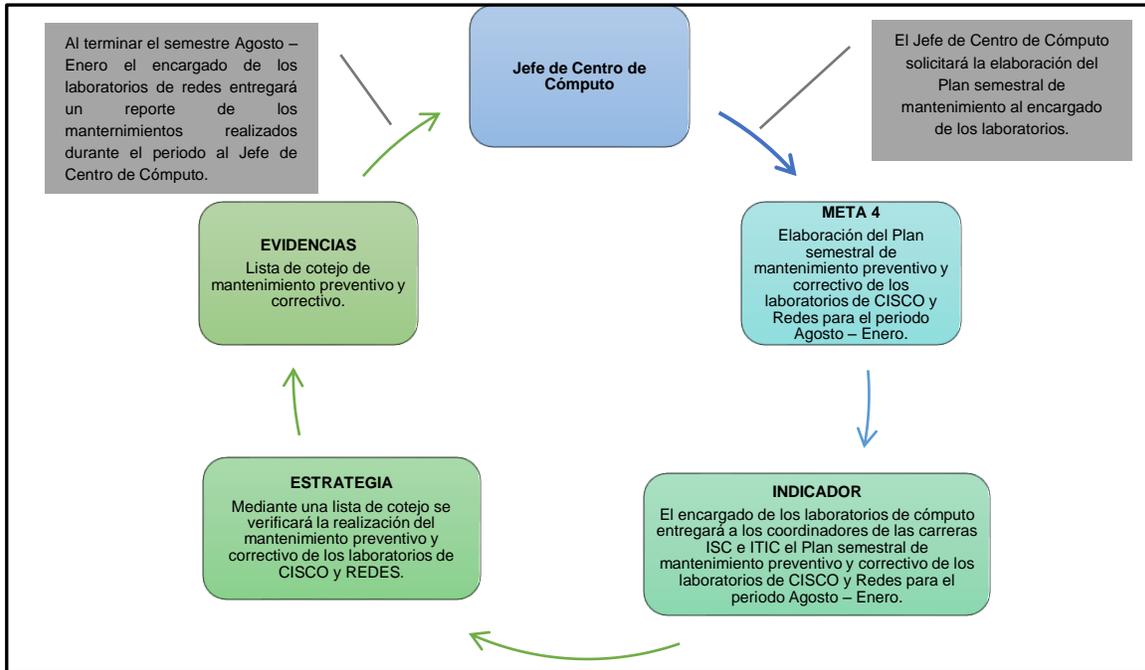


Figura 12. Proceso de evaluación de la meta 4. Fuente: Elaboración propia

Dada la importancia de contar con un servicio eficiente de internet se plantea la meta 5, cuyo proceso se muestra en la figura 13, destacando como estrategia para medir la calidad del servicio la aplicación de una encuesta de satisfacción en dos momentos del semestre.

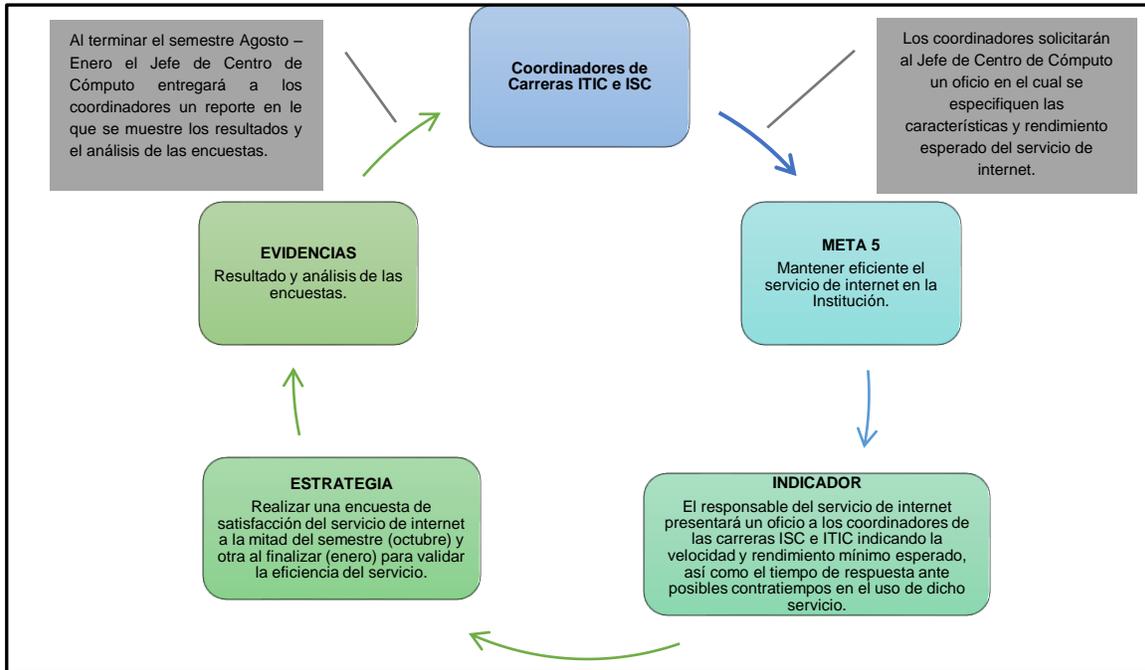


Figura 13. Proceso de evaluación de la meta 5. Fuente: Elaboración propia

La meta 6 plantea incrementar el número de kits de herramientas que se utilizan en las prácticas de laboratorio, el proceso será realizado y supervisado por los coordinadores de las carreras ITIC e ISC y el Departamento de Recursos Materiales, quedando bajo resguardo del Presidente de Academia, ver el proceso en la figura 14.

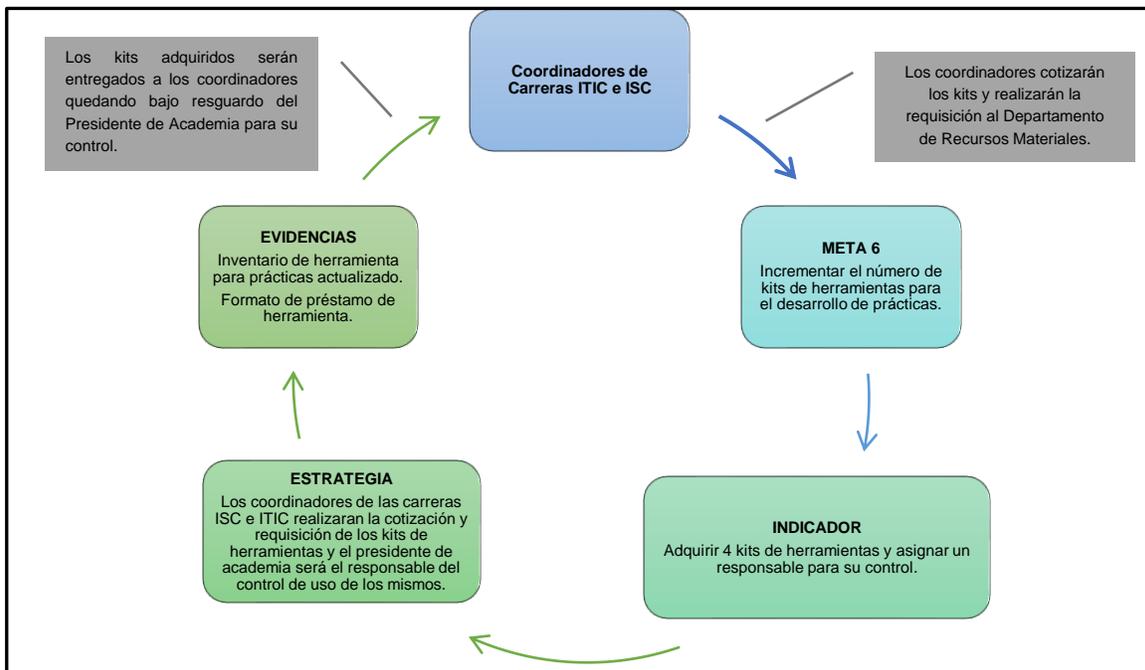


Figura 14. Proceso de evaluación de la meta 6. Fuente: Elaboración propia

La intervención didáctica para el logro de los objetivos académicos en los cursos CCNA está inmersa en la meta 7, al proponer incorporar nuevas estrategias y metodologías en la impartición del programa como lo muestra la figura 15.

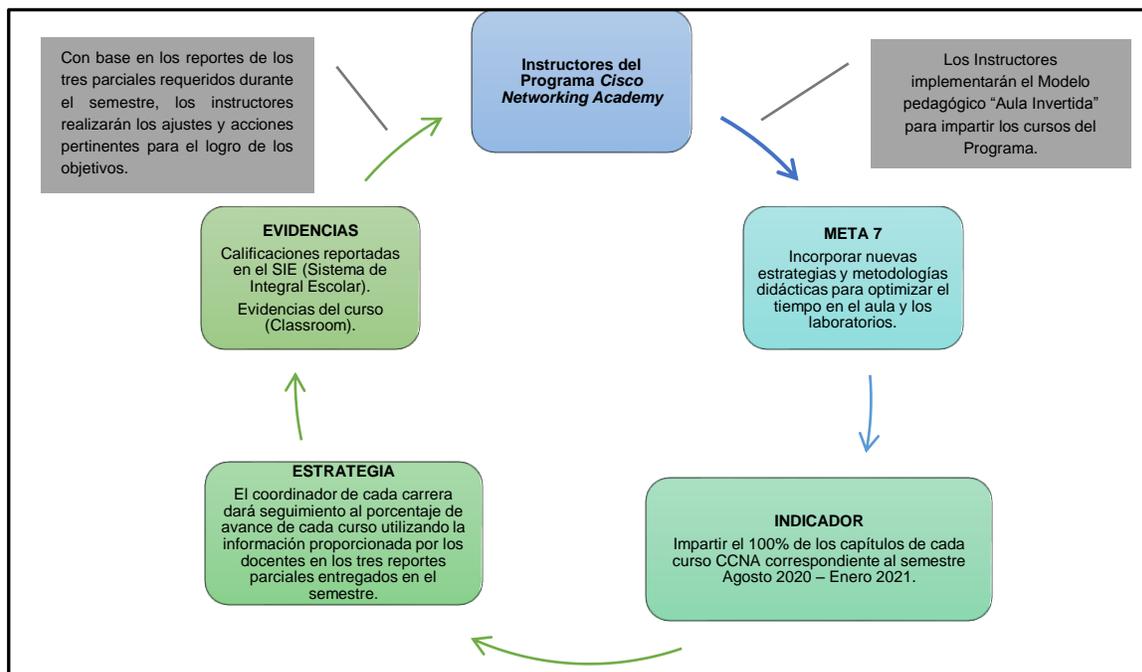


Figura 15. Proceso de evaluación de la meta 7. Fuente: Elaboración propia

Cada uno de los procesos especificados muestra el flujo y seguimiento de las acciones e instancias involucradas en el logro de las metas planteadas.

4. Consideraciones finales

El objetivo del presente proyecto plantea establecer las estrategias que se requiere implementar en el ITESZ dentro del programa *Cisco Networking Academy* para determinar las bases de la intervención didáctica propuesta para el logro de los objetivos académicos de los cursos *CCNA Routing and Switching*, ya que se identificó como problemática central que

el docente difícilmente cubre al 100% los contenidos del curso, lo cual provoca la carencia de conocimientos sobre los temas no abordados y esto a su vez hace que el alumno inicie el siguiente curso sin las bases necesarias para resolver problemáticas más complejas en las que se asume posee la información y práctica del curso anterior.

Las encuestas aplicadas tanto a los alumnos como a los instructores del programa reflejaron que el número de horas clase son insuficientes para concluir eficazmente cada curso, falta de hábitos de estudio y administración del tiempo, además de la necesidad de actualizar y dar mantenimiento a los dispositivos de los laboratorios de redes, por tal motivo la propuesta se enfocó en optimizar el tiempo en el aula, capacitar a los alumnos en la mejora de hábitos y en la promoción de actualización de equipo de redes para las prácticas de laboratorio.

Con la finalidad de hacer un uso más eficiente del tiempo en el aula se propuso la implementación del modelo Aula Invertida, el cual por sus características permitirá al docente planear sus clases priorizando los temas y jerarquizando la complejidad de estos, para con ello y mediante el apoyo de herramientas informáticas (plataformas y aplicaciones) asignar actividades que deberán ser realizadas antes de cada clase, las cuales de acuerdo a la taxonomía de Bloom invertida corresponderán al proceso cognitivo de comprender y recordar, siendo estas las identificadas por el profesor como las de menor dificultad, dejando para realizar durante la clase actividades que requieren crear, evaluar, analizar y aplicar, es decir resolver problemas, casos de estudio y desarrollo de prácticas y proyectos.

El aula invertida además proveerá un ambiente flexible en el que el alumno podrá decidir el momento y lugar para realizar las actividades previas a la clase teniendo la ventaja de disponer del material las veces que lo requiera. Sin embargo, también implica que el alumno deberá asumir un rol más activo en su proceso de aprendizaje.

La aplicación del modelo propuesto representará un reto para el docente, ya que deberá analizar y planear con anticipación y detalladamente cada actividad a realizar en el proceso de enseñanza, además de tener una actitud creativa e innovadora en el uso de las herramientas tecnológicas para con ello motivar a los estudiantes y facilitarles la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

Al estudiar y analizar el modelo *Flipped Classroom* pude identificar como una de sus ventajas importantes el que los recursos de aprendizaje también pueden ser generados por el grupo, lo cual propiciará el aprendizaje entre pares y podrán sentirse incentivados al saberse capaces de generar su propio conocimiento y compartirlo.

Un aspecto importante a considerar en las modalidades virtuales y mixtas (*Blended Learning*) es el establecimiento preciso de las reglas de comunicación con los estudiantes para lograr que esta sea fluida y oportuna, además el docente debe ponderar el valor de la retroalimentación constante y positiva para que el alumno se sienta acompañado y valorado. Finalmente puedo expresar que el desarrollo del proyecto y conocer un nuevo paradigma educativo me brindó innumerables aprendizajes personales y profesionales, siendo de los más importantes el analizar y priorizar, continuar empatizando con los alumnos y guiando mis decisiones por el sentido común y la coherencia.

5. Referencias

- Andrade Guevara, C. (2012). *Diseño y construcción de instrumentos*. Guanajuato: Universidad Virtual del Estado de Guanajuato. Obtenido de <http://docplayer.es/94598299-Diseno-y-construccion-de-instrumentos.html>
- Bartolomé Pina, A. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 7-20. Recuperado el 17 de Julio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802301.pdf>
- Bartolomé Pina, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2018). Blended learning: panorama y perspectivas. *Revista UNED*, 21(1). Recuperado el 17 de Julio de 2020, de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/18842>
- Basso Aránguiz, M., Bravo Molina, M., Castro Riquelme, A., & Moraga Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2). Recuperado el 04 de Julio de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6313000>
- Cisco Systems. (2003). Cisco Networking Academy Program. Descripción curricular. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/assets/docs/pdf/FVDC.pdf
- Cisco Systems. (2009). Preparar a cada alumno para el Siglo XXI. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/citizenship/socio-economic/docs/GlobalEdWPLatAm.pdf
- Del Arco Bravo, I., Flores Alarcia, O., & Silva García, P. (2019). El desarrollo del modelo flipped classroom en la universidad: impacto de su implementación desde la voz del

estudiantado. *Revista de Investigación Educativa*, 451-469.

doi:<http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.2.327831>

Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M., & García Peñalvo, F. J. (2020). AULA INVERTIDA: UNA VISIÓN CONCEPTUAL.

doi:<http://doi.org/10.5281/zenodo.3698328>

Fidalgo, Á. (2017). *UPM: Universidad Politécnica de Madrid*. Recuperado el 2020 de Julio de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=fAhk7-xcuJM>

García Aretio, L. (2013). Flipped classroom, ¿b-learning o EaD? *Contextos Universitarios Mediados*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-contextosuniversitariosmediados-13_9/Documento.pdf

García, P. (17 de Julio de 2018). *ilcetv*. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de https://www.youtube.com/watch?v=DHhq_ExrUcE

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Batista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México: Mc Graw Hill. Obtenido de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Hinojo Lucena, F. J., Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Marín Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Revista Campus Virtuales*. Recuperado el 28 de Junio de 2020, de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384>

ITESZ. (2019). *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora*. Obtenido de <https://www.teczamora.mx/>

- Lastayo Bourbon, L. H., Pérez Yero, C. M., Fuentes Mejías, L. R., Salgado Friol, A. H., & Rigual Delgado, S. M. (2018). El aula invertida una estrategia en la enseñanza de la Informática. *Revista Cubana de Informática Médica*, 10(2). Recuperado el 28 de 06 de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592018000200016
- Loaiza Villalba, N., & García Botero, J. (2019). Fortalecimiento del aprendizaje autónomo de estudiantes de licenciatura en lenguas extranjeras colombianos a partir de la teoría de los estilos de aprendizaje, las TIC y el aula invertida. *Revista redipe*. Recuperado el 28 de Junio de 2020, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/819>
- Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., & Martínez Castillo, J. (2014). Aula Invertida o Modeo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones. En I. Esquivel Gámez, *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pág. 256). México: Universidad Veracruzana. Recuperado el Julio de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones
- Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., & Martínez Castillo, J. (2015). Acercamiento Teórico-práctico al modelo del aprendizaje invertido. *Conference Paper*. Recuperado el 05 de Julio de 2020, de https://www.academia.edu/22182038/ACERCAMIENTO_TE%3%93RICO_PR%3%81CTICO_AL_MODELO_DEL_APRENDIZAJE_INVERTIDO
- Reyes-González, E. (2020). La clase invertida, Flipped classroom. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 30-32. Recuperado el 28 de Agosto de

2020, de

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/5197/6631>

Rodríguez-Rivas, J. G., Rodríguez Zúñiga, M. A., & Saucedo Rosales, A. R. (2020).

Capítulo 7. Cisco Networking Academy: entornos virtuales de aprendizaje en educación superior. En D. L. González Bañales, M. I. Domínguez Domínguez, & E. A. Flores Trinidad, *Tecnologías de la Información en Educación: Sistematización de experiencias docentes*. México: Red Durango de Investigadores Educativos (Redie). Recuperado el 29 de Junio de 2020, de

https://figshare.com/articles/Tecnologías_de_la_Información_en_Educación_Sistematización_de_experiencias_docentes/12498095/4

Rodríguez-Rivas, J., Saucedo Rosales, A., Rodríguez Zúñiga, M., & Pizarro Gurrola, R.

(2019). Motivación académica por el uso de la plataforma NetAcad en estudiantes de asignaturas de redes de computadoras en educación superior. *Praxis Investigativa ReDIE: revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, 11(21). Recuperado el 29 de Junio de 2020, de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7145129>

Román Sánchez, F. E., Marín Suelves, D., & Peirats Chacón, J. (2018). Descripción y

análisis del Portal <https://www.theflippedclassroom.es>. Difusión de experiencias con el modelo aula invertida. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6549200>

Sanz Gil, J. J. (2017). Una aproximación a la modalidad de Flipped Classroom en la

asignatura de Bioquímica. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*. Recuperado el 29 de Agosto de 2020, de <https://es.slideshare.net/dim-edu/dimar35flippedbio>

Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., Nolla Cao, N., Morales Suárez, I., & Vialart Vidal ,

M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Escuela Nacional de Salud*

Pública (ENSAP). Recuperado el 19 de Julio de 2020, de

https://www.researchgate.net/publication/317515135_Aula_invertida_nueva_estrategia_didactica

Web del Maestro CMF. (2017). Recuperado el 16 de Julio de 2020, de

<https://webdelmaestrocmf.com/portal/aprender-al-reves-es-mas-efectivo-metodologia-flipped-classroom/>

6. Anexos

ANEXO A. FORMATO DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES



Universidad de Guadalajara Sistema de Universidad Virtual

Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales

CUESTIONARIO

El presente cuestionario tiene la finalidad de realizar un diagnóstico del curso CCNA Introducción a redes, abordando las eventualidades suscitadas en la aplicación de exámenes en línea, así como con los contenidos de los 11 capítulos del curso.

La información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos, por lo que al responder usted acepta que los datos proporcionados sean analizados para realizar el diagnóstico del curso.

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las siguientes afirmaciones y seleccione el puntaje de acuerdo a su criterio y experiencia vivida durante el proceso de enseñanza – aprendizaje del curso.

1. Nunca
2. Rara vez
3. Algunas veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	ITEM	1	2	3	4	5
1	El tiempo asignado a la impartición de cada capítulo es proporcional al contenido del mismo					
2	Además de las horas-clase dedico tiempo personal al estudio de cada capítulo del curso					
3	Realizo las actividades didácticas sugeridas en cada capítulo					
4	Realizo la prácticas en <i>Packet Tracer</i> sugeridas en cada capítulo					
5	Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra clase con la finalidad de concluir en su totalidad los contenidos del curso					
6	Los exámenes en línea se bloquean					
7	El funcionamiento de internet es el que determina el correcto funcionamiento de la plataforma.					
8	La configuración del navegador y aplicaciones de la computadora usada son los que determinan la correcta visualización de las preguntas de los exámenes en línea					
9	Respondo los exámenes en línea conociendo las respuestas previamente					
10	El resultado de las evaluaciones en línea reflejan mis conocimientos y habilidades adquiridos en el curso					

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!!!

ANEXO B. DISEÑO DE LA ENCUESTA EN TYPEFORM

The screenshot displays the Typeform editor interface. At the top, the workspace is titled "My workspace" and "Typeform". The main survey title is "DIAGNOSTICO CCNA INTRODUCCIÓN A REDES". The editor is in the "Build" phase, with other options like "Design", "Configure", "Share", and "Analyze" visible. A left sidebar contains various question type widgets: Welcome screen, Short text, Long text, Statement, Dropdown, Email, Date, Legal, Website, Payment (Stripe), Thank You screen, Multiple choice, Picture choice, Question group, Yes / No, Rating, Opinion scale, Number, and File upload. The main workspace shows 10 numbered question blocks, all of which are multiple-choice questions:

- * El tiempo asignado a la impartición de cada capítulo es proporcional al contenido del mismo
- * Además de las horas-clase dedico tiempo personal al estudio de cada capítulo del curso
- * Realizo las actividades didácticas sugeridas en cada capítulo
- * Realizo la prácticas en Packet Tracer sugeridas en cada capítulo
- * Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra clase con la finalidad de concluir en su totalidad los contenidos del curso
- * Los exámenes en línea se bloquean
- * El funcionamiento de Internet es el que determina el correcto funcionamiento de la plataforma.
- * La configuración del navegador y aplicaciones de la computadora usada son los que determinan la correcta visualización de las...
- * Respondo los exámenes en línea conociendo las respuestas previamente
- * El resultado de las evaluaciones en línea reflejan mis conocimientos y habilidades adquiridos en el curso

ANEXO C. FORMATOS DE CONSENTIMIENTO



Universidad de Guadalajara Sistema de Universidad Virtual

Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO - Participante -

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que decida participar por favor lea cuidadosamente este consentimiento.

Título de la investigación: Diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes.

Investigador: Claudia Graciela Baeza Lara

Lugar: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

Carrera: Ing. en Sistemas Computacionales **Semestre:** 5o.

Descripción:

La investigación consistirá en realizar un diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes, esto con la finalidad de detectar posibles eventualidades y así encontrar áreas de mejora.

El investigador del presente diagnóstico garantiza el uso confidencial y exclusivamente académico de la información proporcionada en la encuesta. Además el nombre de los participantes no será requerido, por lo que no será utilizado en ningún informe cuando se generen los resultados.

Yo _____ acepto voluntariamente participar en la encuesta para la realización del diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes.

Firma: _____ Fecha: _____



Universidad de Guadalajara Sistema de Universidad Virtual

Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO - Institucional -

Coordinador del programa *CISCO Networking Academy*

Por medio de la presente se solicita su autorización para que los alumnos de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales de 5o. semestre, participen en un estudio de investigación cuyos datos y descripción se presentan a continuación.

Título de la investigación: Diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes

Investigador: Claudia Graciela Baeza Lara

Lugar: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

Descripción:

La investigación consistirá en realizar un diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes, esto con la finalidad de detectar posibles eventualidades y así encontrar áreas de mejora.

El investigador del presente diagnóstico garantiza el uso confidencial y exclusivamente académico de la información proporcionada en la encuesta. Además el nombre de los participantes no será requerido, por lo que no será utilizado en ningún informe cuando los resultados sean generados.

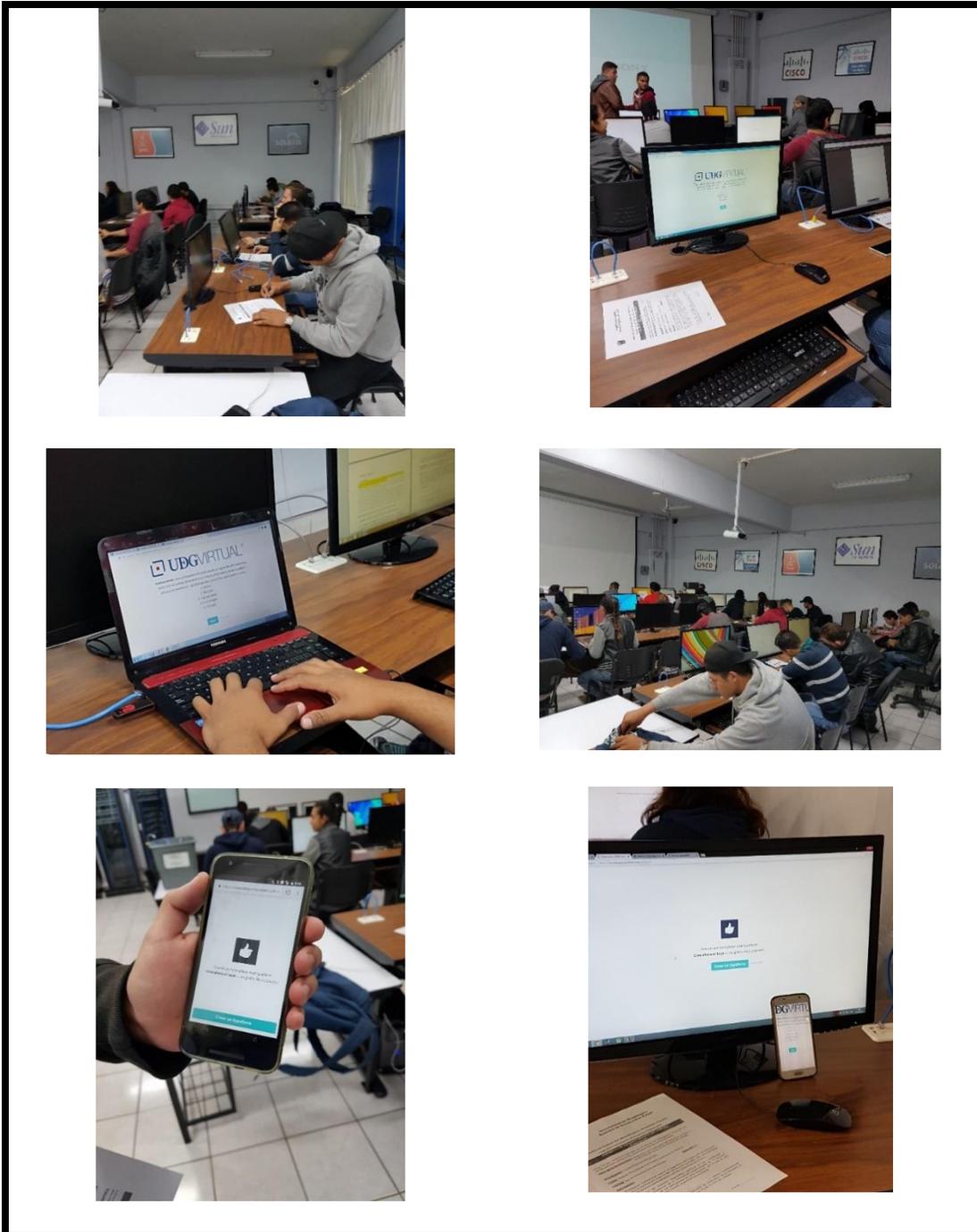
Yo _____ autorizo la participación de los alumnos de 5o. semestre de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en la encuesta para la realización del diagnóstico de la aplicación de exámenes en línea y contenidos del curso CCNA Introducción a Redes.

Firma: _____ Fecha: _____

Enlace para tener acceso a la encuesta en línea

<https://claudiabaeza.typeform.com/to/RgyhZL>

ANEXO D. ALUMNOS FIRMANDO EL CONSENTIMIENTO Y RESPONDIENDO LA ENCUESTA



ANEXO E. FORMATOS DE ENTREVISTA APLICADOS A LOS INSTRUCTORES DEL PROGRAMA



La siguiente entrevista tiene por objeto conocer su experiencia como docente de los cursos pertenecientes al programa *CISCO Networking Academy*, para con ello detectar posibles áreas de oportunidad y mejora.

1. ¿Durante los últimos dos años siendo instructor de los cursos CCNA del programa *CISCO Networking Academy* ha logrado impartir al cien por ciento los contenidos de dichos cursos?
2. En caso de que su respuesta sea negativa, describa detalladamente los motivos por los cuales no se logra dicho objetivo:
3. ¿Cuál considera que es el mayor obstáculo para el cumplimiento completo y satisfactorio de los cursos?
4. ¿Considera que la implementación operativa de los cursos es la adecuada para el logro de los objetivos? ¿Por qué?
5. Describa el comportamiento y respuesta de los alumnos ante:
 - a. La de cantidad de temas y prácticas
 - b. Tiempo disponible al semestre por curso
 - c. Condiciones operativas de salas de cómputo
 - d. Calidad del servicio de internet

Instrucciones:

Complete la siguiente tabla realizando un estimado del número de horas promedio dedicadas a los aspectos señalados al impartir un capítulo de un curso CCNA:

Actividad	Horas
Exposición del tema	
Realización de prácticas en <i>Packet Tracer</i>	
Realización de prácticas en laboratorio de cómputo	
Aplicación de examen escrito y en línea	
TOTAL:	

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las siguientes afirmaciones y seleccione el puntaje de acuerdo a su criterio y experiencia vivida durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de los cursos pertenecientes al programa *CISCO Networking Academy*.

1. Nunca
2. Rara vez
3. Algunas veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	ITEM	1	2	3	4	5
1	Considera que el número de horas disponibles semestralmente para la impartición de un curso del programa de CISCO son las adecuadas para cubrir al cien por ciento los contenidos.					
2	Las condiciones de las salas de cómputo (computadoras, <i>switches</i> , <i>routers</i> , cableado) asignadas al curso son óptimas para la realización de las prácticas correspondientes.					
3	La institución realiza las actualizaciones de <i>hardware</i> y <i>software</i> en los dispositivos de red necesarios para la impartición de los nuevos contenidos del programa.					
4	El número de computadoras disponibles en las salas de cómputo es suficiente para brindar servicio al número de alumnos existentes por grupo.					
5	La institución cuenta con kits de herramienta para la realización de prácticas.					
6	El servicio de internet es el adecuado para la consulta de contenidos y aplicación de exámenes en línea.					

7	Los estudiantes cuentan con los medios para desarrollar trabajos y actividades del curso fuera del horario de clase.					
8	Las currículas se actualizan periódicamente incluyendo temas que reflejan los avances tecnológicos en el área de redes.					
9	Los contenidos son presentados de forma lógica de acuerdo al nivel de complejidad de cada capítulo.					
10	La actitud, disponibilidad y administración del tiempo por parte del alumno contribuye a logro de los objetivos del curso.					

ANEXO F. ENTREVISTAS APLICADAS A INSTRUCTORES

Las entrevistas fueron grabadas en audio y editadas como texto, a continuación se presentan los diálogos de las dos entrevistas realizadas, así como las respuestas a una sección de preguntas realizadas por escrito:

Entrevistas:

Instructor 1

Pregunta número 1: Durante los últimos 2 años siendo instructor de los cursos CCNA del programa *CISCO Networking Academy* ha logrado impartir al 100% los contenidos de dichos cursos? **No**

Pregunta número 2: En caso de que su respuesta sea negativa describa detalladamente los motivos por los cuales no se logra dicho objetivo?

El primero que veo es porque el contenido de los cursos es extenso y dos porque el equipo con el que contamos actualmente en los laboratorios no se encuentra al 100% que sería otra, un 3º también sería porque de repente tenemos suspensiones no calendarizadas y ese es otro motivo por el cual no logramos terminar... creo que esos son los más importantes.

¿Cuál considera que es el mayor obstáculo para el cumplimiento completo y satisfactorio de los cursos?

Cada que sale una currícula nueva el acomodo de materiales es diferente, de repente algunas unidades son más extensas, otras son más cortas y el estamos acoplando eso es uno de los inconvenientes que veo, también el equipo insisto en que no lo tenemos al 100% y sobrepasamos el cupo de los alumnos en el laboratorio, solamente contamos con para 24 personas y a veces llegamos a tener grupos de más de 30

¿De quién dependería que los laboratorios estuvieran al 100%?

Pues de aquí del personal encargado de los laboratorios porque dichos laboratorios no nada más son para.... aunque fueron originalmente para las materias del área de redes, por la demanda que se ha tenido entran otros pues por otros maestros de otras que dan otras áreas dentro de la misma carrera a dar materias, entonces no se cuenta con alguien responsable como tal que les esté dando la actualización

¿Considera que la implementación operativa de los cursos es la adecuada para el logro de los objetivos y por qué?

Si es la adecuada porque contamos con el material suficiente para poderla realizar, con los conocimientos también para hacerlo pero ya hay cosas externas que son las que no nos permiten lograr el objetivo completo

¿Cómo que cosas externas?

Pues sería a través lo de la parte de la actualización de los equipos y que de repente suspenden clases sin haber sido calendarizadas

Describe el comportamiento y respuesta de los alumnos ante:

La cantidad de temas y prácticas, los alumnos como toman el hecho de un material tan extenso:

Les cuesta trabajo porque no es la única materia que llevan, la ventaja que tienen es que el material pues se encuentra en línea... ellos lo pueden estar consultando, no tienen como tal que ir a buscar una bibliografía a otro lado porque todo el material se encuentra en línea, incluso las prácticas, pero pues si es mucho el material que se ve y ahí es donde los alumnos ponen una... cómo se le llamaría... pues no están de acuerdo ellos quisieran que fuera menos el material, pero a la larga ya cuando salen se dan cuenta de que si les facilitó el saber tanto ese conocimiento

¿Cómo reaccionan ante el tiempo del que disponen por capítulo por ejemplo?

Pues de repente dicen que vamos muy rápido, porque es mucho el material y si contamos las horas efectivas que les damos clase pues es poco... poco el tiempo que tenemos

¿Cómo reaccionan ante las condiciones operativas de la salas de cómputo?

Pues se quejan de que de repente no pueden hacer alguna conexión o no pueden hacer este simplemente entrar a veces a Internet... el Internet de repente está muy lento... entonces por ejemplo consultar el material en línea aquí directamente no... se satura el servidor

Instrucciones:

Complete la siguiente tabla realizando un estimado del número de horas promedio dedicadas a los aspectos señalados al impartir un capítulo de un curso CCNA:

Actividad	Horas
Exposición del tema	3
Realización de prácticas en <i>Packet Tracer</i>	2
Realización de prácticas en laboratorio de cómputo	6
Aplicación de examen escrito y en línea	1
TOTAL:	12

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las siguientes afirmaciones y seleccione el puntaje de acuerdo a su criterio y experiencia vivida durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de los cursos pertenecientes al programa *CISCO Networking Academy*.

1. Nunca
2. Rara vez
3. Algunas veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	ITEM	1	2	3	4	5
1	Considera que el número de horas disponibles semestralmente para la impartición de un curso del programa de CISCO son las adecuadas para cubrir al cien por ciento los contenidos.			✓		
2	Las condiciones de las salas de cómputo (computadoras, <i>switches</i> , <i>routers</i> , cableado) asignadas al curso son óptimas para la realización de las prácticas correspondientes.		✓			
3	La institución realiza las actualizaciones de <i>hardware</i> y <i>software</i> en los dispositivos de red necesarios para la impartición de los nuevos contenidos del programa.			✓		
4	El número de computadoras disponibles en las salas de cómputo es suficiente para brindar servicio al número de alumnos existentes por grupo.	✓				
5	La institución cuenta con kits de herramienta para la realización de prácticas.			✓		
6	El servicio de internet es el adecuado para la consulta de contenidos y aplicación de exámenes en línea.		✓			
7	Los estudiantes cuentan con los medios para desarrollar trabajos y actividades del curso fuera del horario de clase.					✓
8	Las currículas se actualizan periódicamente incluyendo temas que reflejan los avances tecnológicos en el área de redes.					✓
9	Los contenidos son presentados de forma lógica de acuerdo al nivel de complejidad de cada capítulo.					✓
10	La actitud, disponibilidad y administración del tiempo por parte del alumno contribuye a logro de los objetivos del curso.				✓	

Instructor 2

Buenas tardes a continuación realizaré la entrevista dirigida a los instructores del programa *CISCO Networking Academy*.

Como primera pregunta durante los últimos 2 años siendo instructor de los cursos CCNA del programa *CISCO Networking Academy* ha logrado impartir al 100% los contenidos de los cursos?

Se han visto la totalidad de los capítulos de los cursos pero las actividades no se han encubierto al 100% ... se llega a hacer una exposición de los temas pero hay actividades prácticas y otras cosas más que se quedan fuera

Entonces en ese caso nos puedes describir detalladamente por qué motivos no se logran todos los objetivos o todas las actividades

Bueno son varios factores el primero de ellos es el tiempo destinado a las horas del programa realmente la estrategia fue incorporarlo entre las materias de la currícula como regularmente materias de la especialidad... no son suficientes

...segundo el compromiso con los alumnos en las primeras generaciones... con este programa los alumnos de manera independiente daban lectura a sus temas... a sus currículas y eso permitía avanzar a ese compromiso hoy en día ya no se obtiene de los alumnos son muy pocos los que lo hacen

¿Cuál consideras que es el mayor obstáculo para el cumplimiento completo y satisfactorio de los cursos... como el principal?

El principal es el tiempo y el formato escolar... el tiempo aquí se llegan a cubrir en algunos casos 80 horas 90 horas casi sin suspensiones de este... pues realmente es un programa para cubrirse yo creo 120 ... 160 horas con gente más comprometida y de mayor nivel y el segundo es la falta de constancia a veces 1 hora a veces 2 horas entonces no hay tanta ... no hay periodo constante para eso

Consideras que la implementación operativa de los cursos es la adecuada para el logro de los objetivos y por qué?

En términos generales... bueno en términos muy precisos no es la adecuada no pero si hay objetivos que se están se están cubriendo por ejemplo la práctica ... la práctica que lleva el alumno ... conceptos de redes o de Networking y formar una filosofía en el alumno de Networking si se cumple entonces ciertos objetivos si se cumplen, pero el problema es en la parte de certificación como tienen que estudiar mucho contenido y con una estrategia muy disciplinada,

por ese lado no se están cumpliendo los objetivos y el tiempo es el factor principal

Y por último nos puedes describir el comportamiento y la respuesta de los alumnos ante los siguientes aspectos primero como reaccionan ante la cantidad de temas y la cantidad de prácticas que tienen que hacer por capítulo

Pues la reacción es ... hay poco compromiso por parte de ellos, no hay una reacción negativa no hay una queja por el contenido se les plantea el beneficio desde términos profesionales hasta términos económicos que si lo ven en la certificación, pero hay mucha apatía o sea simplemente no llevan a la práctica o no estudian lo que requieren

¿Cómo reaccionan ante el tiempo del que disponen para cada capítulo en el curso?

Es preocupante en ciertas generaciones porque parece que no que a ellos no les preocupara la situación de ir aprendiendo ciertos contenidos, entonces yo lo veo de manera desinteresada en ocasiones... esa es la reacción que yo noto en esos muchachos

¿Cómo reaccionan ante las condiciones operativas de las salas de cómputo?

Este si ... si manifiestan quejas por qué porque ven que por alguna situación no se lleva a cabo la práctica yo en lo personal lo que he hecho es inculcarles una cultura de resolver problemas porque esas condiciones adversas las van a tener entonces tienen que formarse con las herramientas que hay y creo que hay suficientes para formarlos

Por último sobre la calidad de nuestro servicio de Internet como reaccionan ellos ante ese servicio

Ya están acostumbrados... ya están acostumbrados ante esto éste... la reacción en su momento es de preocupación cuando tienen que tener una actividad andan todos apurados ya hasta como que aprendieron a vivir con el problema pero pues obviamente independientemente de la reacción no son las condiciones ideales para ver ciertos materiales y contenidos

Bien, muchas gracias

Instrucciones:

Complete la siguiente tabla realizando un estimado del número de horas promedio dedicadas a los aspectos señalados al impartir un capítulo de un curso CCNA:

Actividad	Horas
Exposición del tema	2
Realización de prácticas en <i>Packet Tracer</i>	3
Realización de prácticas en laboratorio de cómputo	3
Aplicación de examen escrito y en línea	½
TOTAL:	8.5

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las siguientes afirmaciones y seleccione el puntaje de acuerdo a su criterio y experiencia vivida durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de los cursos pertenecientes al programa *CISCO Networking Academy*.

1. Nunca
2. Rara vez
3. Algunas veces
4. Casi siempre
5. Siempre

No.	ITEM	1	2	3	4	5
1	Considera que el número de horas disponibles semestralmente para la impartición de un curso del programa de CISCO son las adecuadas para cubrir al cien por ciento los contenidos.			✓		
2	Las condiciones de las salas de cómputo (computadoras, <i>switches</i> , <i>routers</i> , cableado) asignadas al curso son óptimas para la realización de las prácticas correspondientes.			✓		
3	La institución realiza las actualizaciones de <i>hardware</i> y <i>software</i> en los dispositivos de red necesarios para la impartición de los nuevos contenidos del programa.	✓				
4	El número de computadoras disponibles en las salas de cómputo es suficiente para brindar servicio al número de alumnos existentes por grupo.			✓		
5	La institución cuenta con kits de herramienta para la realización de prácticas.			✓		
6	El servicio de internet es el adecuado para la consulta de contenidos y aplicación de exámenes en línea.	✓				
7	Los estudiantes cuentan con los medios para desarrollar trabajos y actividades del curso fuera del horario de clase.				✓	

8	Las currículas se actualizan periódicamente incluyendo temas que reflejan los avances tecnológicos en el área de redes.					✓
9	Los contenidos son presentados de forma lógica de acuerdo al nivel de complejidad de cada capítulo.					✓
10	La actitud, disponibilidad y administración del tiempo por parte del alumno contribuye a logro de los objetivos del curso.				✓	

ANEXO G. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Gráficas

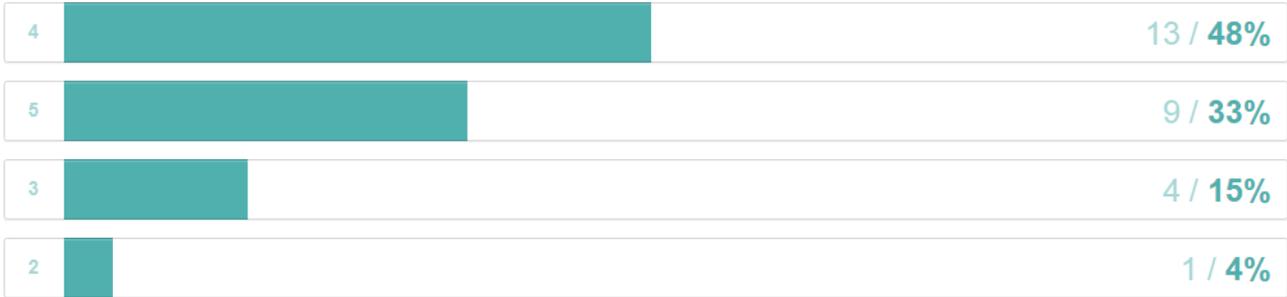
ITEM 1:

El tiempo asignado a la impartición de cada capítulo es proporcional al contenido del mismo

27 de 27 personas han respondido esta pregunta



► Ocultar detalles

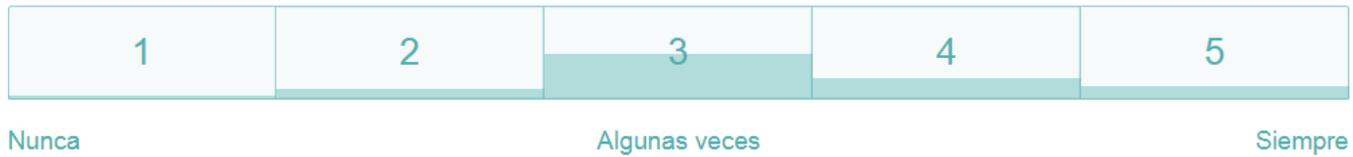


ITEM 2:

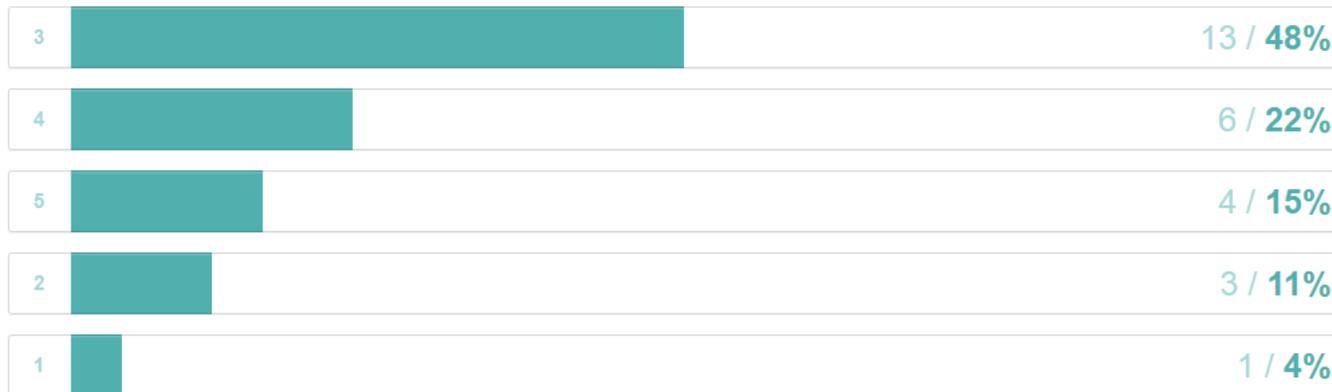
Además de las horas-clase dedico tiempo personal al estudio de cada capítulo del curso

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 3.33



► Ocultar detalles

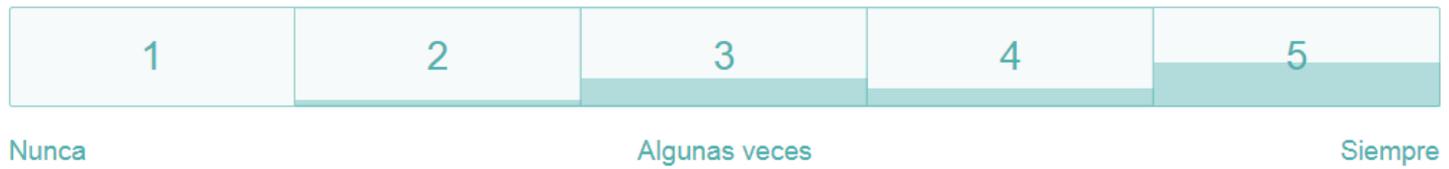


ITEM 3:

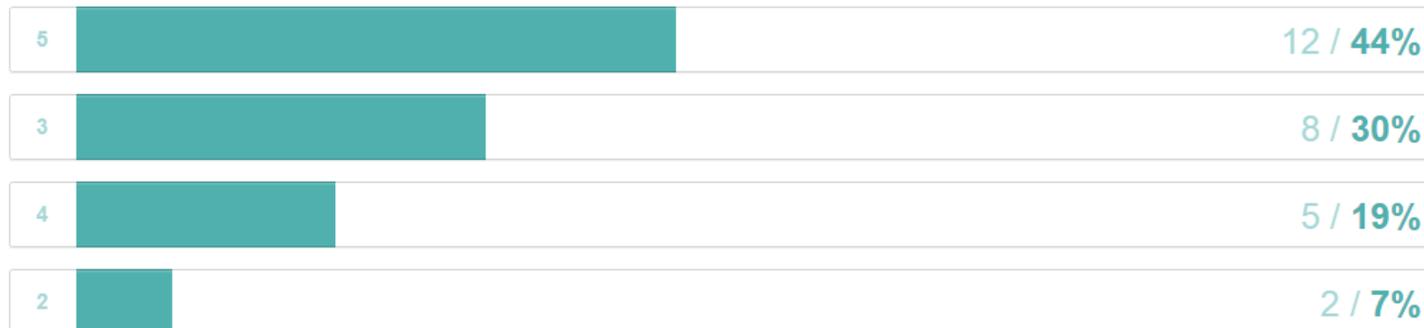
Realizo las actividades didácticas sugeridas en cada capítulo

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 4.00



► Ocultar detalles



ITEM 4:

Realizo la prácticas en Packet Tracer sugeridas en cada capítulo

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 4.56



► Ocultar detalles



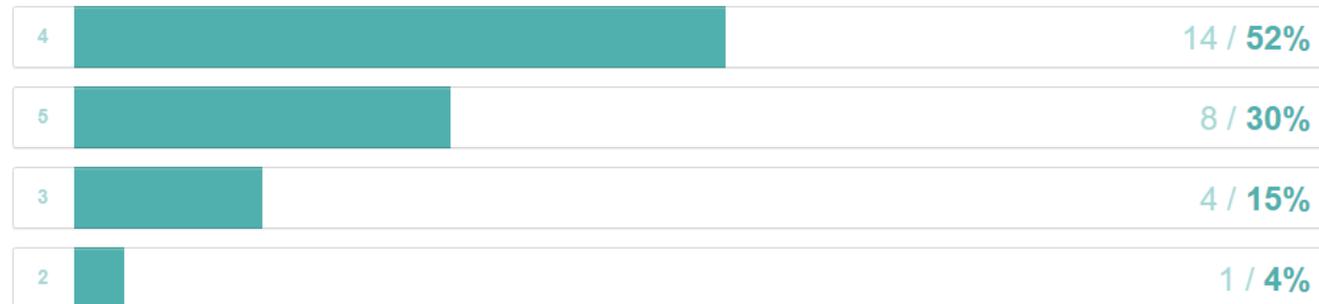
ITEM 5:

Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra clase con la finalidad de concluir en su totalidad los contenidos del curso

27 de 27 personas han respondido esta pregunta



► Ocultar detalles

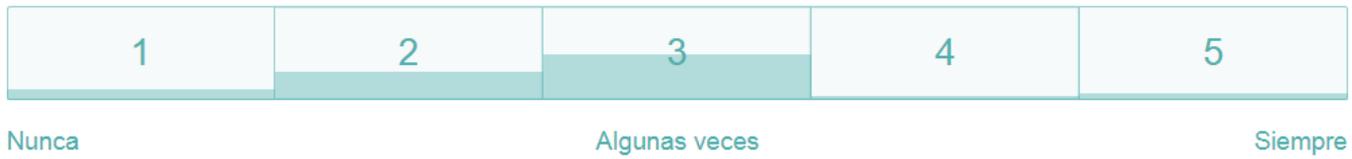


ITEM 6:

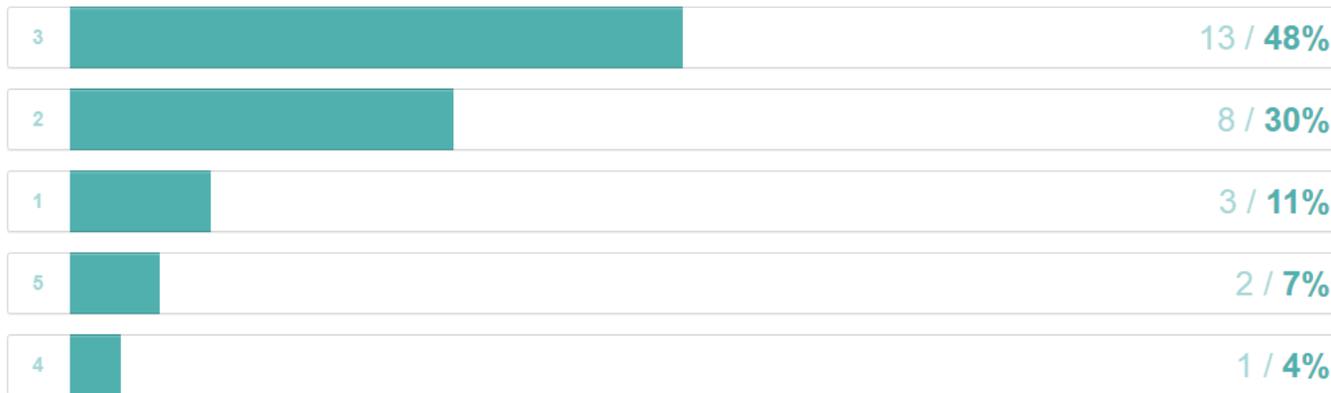
Los exámenes en línea se bloquean

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 2.67



► Ocultar detalles

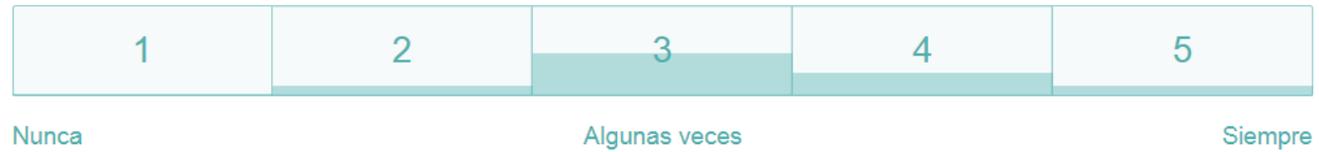


ITEM 7:

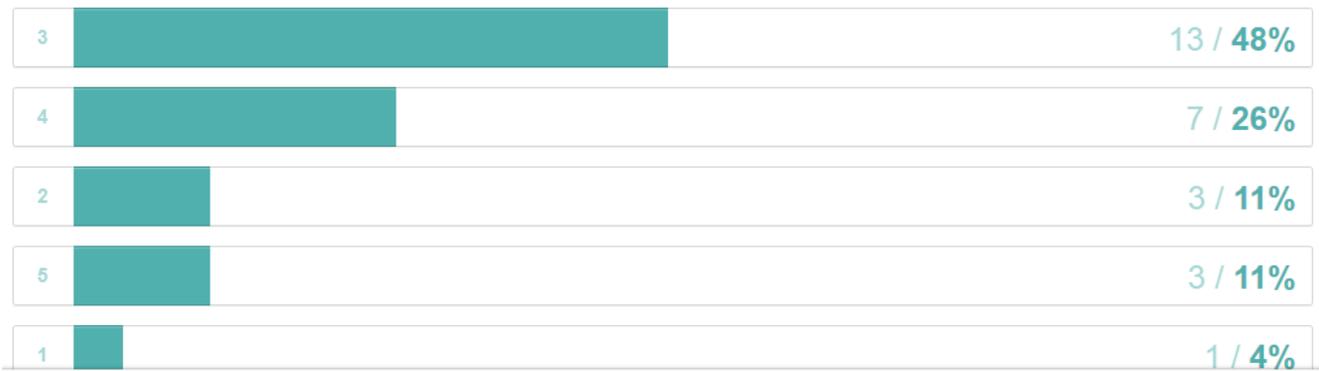
El funcionamiento de Internet es el que determina el correcto funcionamiento de la plataforma.

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 3.30



► Ocultar detalles

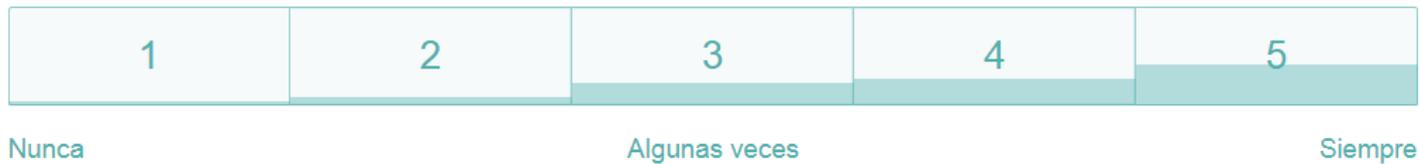


ITEM 8:

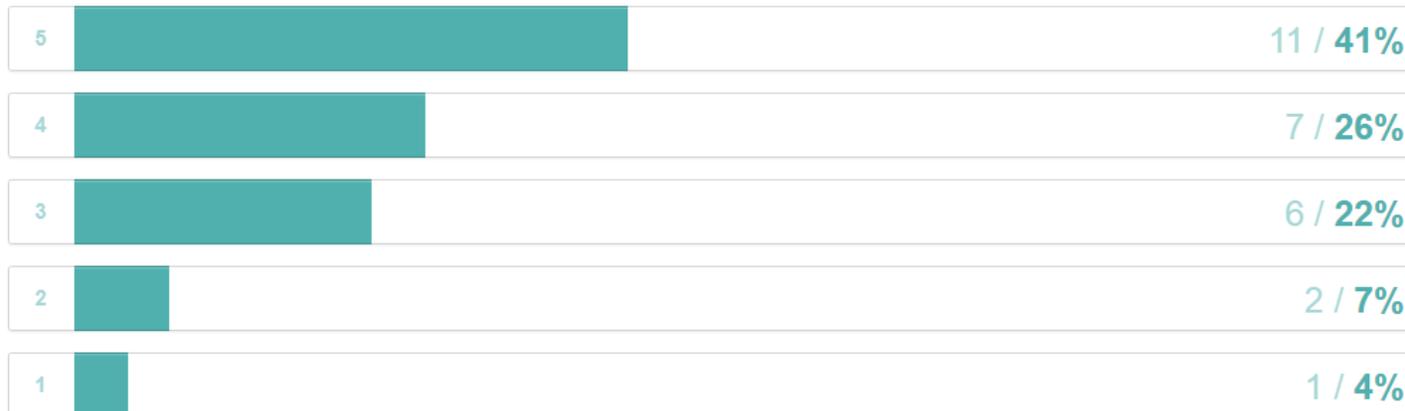
La configuración del navegador y aplicaciones de la computadora usada son los que determinan la correcta visualización de las preguntas de los exámenes en línea

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 3.93



► Ocultar detalles

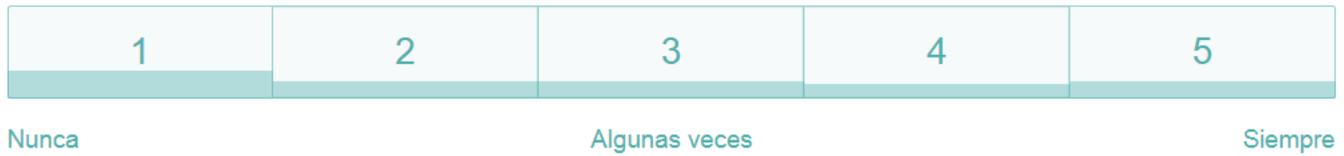


ITEM 9:

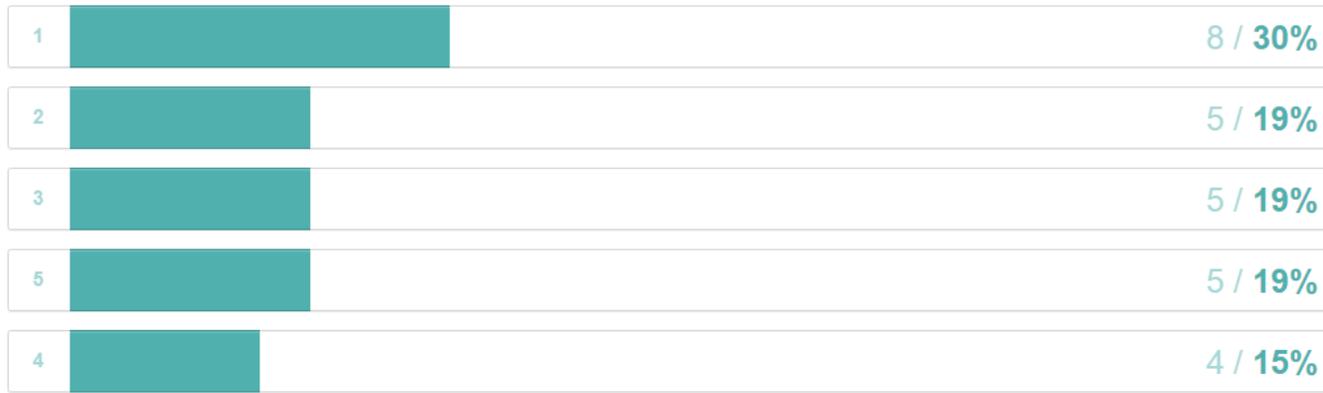
Respondo los exámenes en línea conociendo las respuestas previamente

27 de 27 personas han respondido esta pregunta

Media: 2.74



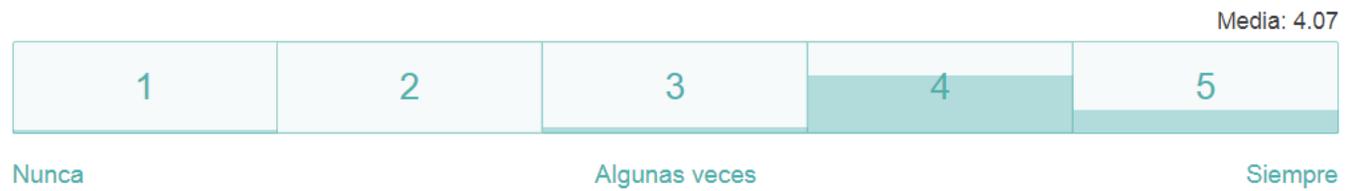
► Ocultar detalles



ITEM 10:

El resultado de las evaluaciones en línea reflejan mis conocimientos y habilidades adquiridos en el curso

27 de 27 personas han respondido esta pregunta



► Ocultar detalles

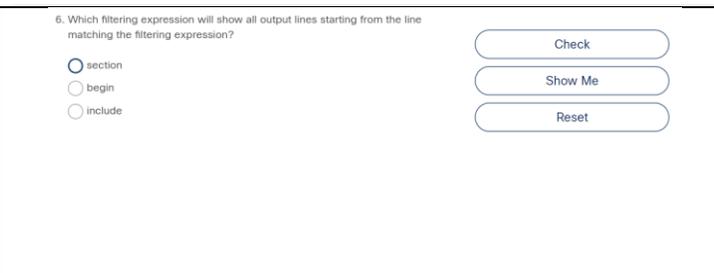
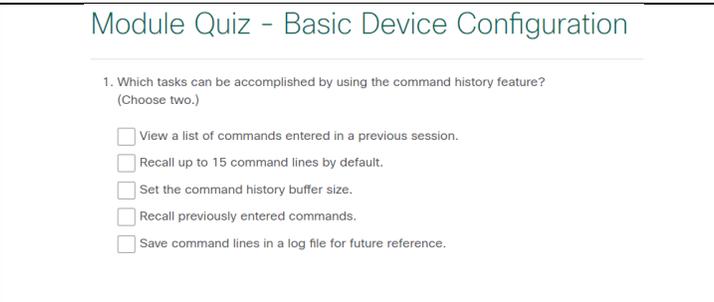


**ANEXO H. ACTIVIDADES DE REFORZAMIENTO INCLUIDAS EN LOS
CONTENIDOS DE LA PLATAFORMA DE CISCO**

Como parte del material teórico práctico proporcionado en la plataforma de CISCO se encuentran diferentes tipos de actividades cuyo objetivo es el reforzamiento de los temas abordados en cada módulo.

A continuación, se presenta un ejemplo de cada tipo de actividad:

Tabla 11. Tipos de actividades propuestas con los cursos CCNA.

IMAGEN	ACTIVIDAD
	<p>Verificador de sintaxis: mediante un simulador integrado en la interfaz de contenidos el alumno practica los comandos, teniendo la oportunidad de verificar la solución correcta.</p>
	<p>Verificador de comprensión: pequeño cuestionario que le permite al alumno repasar los conceptos aprendidos, recibiendo una retroalimentación de las respuestas correctas.</p>
	<p>Examen global: pone a prueba los conocimientos generales del alumno sobre el módulo estudiado, recibiendo una retroalimentación de las respuestas correctas (el resultado no repercute en su calificación)</p>

<p>Packet Tracer - Configure ajustes iniciales del switch </p> <hr/> <p>En esta actividad, se efectuarán las configuraciones básicas del switch. Protegerá el acceso seguro a la CLI y al puerto de consola con contraseñas encriptadas y de texto simple. También aprenderá cómo configurar mensajes para los usuarios que inician sesión en el switch. Estos avisos también se utilizan para advertir a usuarios no autorizados que el acceso está prohibido.</p> <div style="text-align: center;"> <p> Configure ajustes iniciales del interruptor</p> <p> Configure ajustes iniciales del interruptor</p> </div>	<p>Prácticas en Packet Tracer (simulador para configuración de redes): el alumno descarga dos archivos, uno contiene la descripción de la práctica y otro los dispositivos preconfigurados para que el estudiante complemente la configuración.</p>
<p>Lab - Basic Switch Configuration</p> <hr/> <p>In this lab, you will complete the following objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Part 1: Cable the Network and Verify the Default Switch Configuration • Part 2: Configure Basic Network Device Settings • Part 3: Verify and Test Network Connectivity • Part 4: Manage the MAC Address Table 	<p>Prácticas de laboratorio: están diseñadas para desarrollarse con los equipos de los laboratorios de redes y de esta forma el alumno practique con equipos reales.</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO I. PROMOCIÓN DE EQUIPOS DE *NETWORKING ACADEMY*

Cisco Networking Academy

Lab Equipment Promotion Ordering Information

Revised April 20, 2020

Todas las instituciones miembros de Networking Academy con un instructor capacitado en CCNA que enseñe activamente CCNA, CCNA Security, CCNP o Networking Essentials son elegibles para participar en la promoción de equipos de Networking Academy.

Cómo realizar un pedido: las instituciones de la Academia deben trabajar con el distribuidor de Cisco de su elección para obtener información sobre el precio del equipo y el cumplimiento del pedido. Para ubicar un Partner / Revendedor de Cisco, utilice la Herramienta de localización de socios que se encuentra aquí:
<http://locatr.cloudapps.cisco.com/WWChannels/LOCATR/openBasicSearch.do>

La siguiente información debe proporcionarse al Socio Cisco elegido para confirmar la elegibilidad y negociar el precio más favorable del socio / revendedor en nombre de la institución de la academia.

Nombre y número de identificación de la institución de la Academia: Nombre completo de la institución que compra el equipo y número de identificación de la Academia de Cisco como se muestra en el Localizador de la Academia (si no se conoce, esta

información es el número que se muestra entre paréntesis después de la información del nombre / dirección de la Academia accesible a través de la Academia URL del localizador: https://www.netacad.com/netacad_academy_search?academy_type=ca)

Seleccione la opción de búsqueda de Nombre / ID

Límites de cantidad de pedidos de productos: una academia no puede ordenar más de la cantidad total indicada a continuación por trimestre:

- 10 CCNA bundles
- 10 CCNA Security bundles
- 4 CCNP bundles
- 10 Networking Essentials bundles
- 10 of each individual product (when not purchasing complete bundles)

La opción 1 requiere la menor inversión y proporciona todo el equipo necesario para los laboratorios de CCNA. Las opciones 2 y 3 pueden admitir laboratorios con módulos de servicio avanzados, funciones de comunicaciones unificadas o para admitir topologías más complejas).

The Cisco 4221 router shown in Option 1 should be ordered with IOS-XE Image with Payload Encryption: e.g. SISR4200UK9-xxx (select a current version for xxx), Cisco ISR 4200 Series IOS XE Universal

Qty	Product Number	Description	Notes
2	ISR4221/K9	Cisco ISR 4221 (2GE, 2NIM, 8G FLASH, 4G DRAM,IPB) See note above regarding IOS-XE image.	1,2
2	WS-C2960+24TC-L (IN BRAZIL:SUBSTITUTE WS-C2960+24TC-BR= IN RUSSIA:SUBSTITUTE WS-C2960R+24TC-L)	Catalyst 2960 Plus 24 10/100 + 2T/SFP LAN Base Image	1, 2
1	Wireless Router	Wireless router (generic brand) with WPA2 support. Note: Wireless router is required for course #2 - Switching, Routing, and Wireless Essentials (SRWE)	

Equipment List (Option 2)

The Cisco 4321 router shown in Option 2 should be ordered with IOS-XE Image with Payload Encryption: e.g. SISR4300UK9-xxx (select a current version for xxx), Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal

Qty	Product Number	Description	Notes
2	ISR4321/K9	Cisco ISR 4321 (2GE,2NIM,4G FLASH,4G DRAM,IPB). See note above regarding IOS-XE image.	1,2
2	WS-C2960+24TC-L (IN BRAZIL:SUBSTITUTE WS-C2960+24TC-BR= IN RUSSIA:SUBSTITUTE WS-C2960R+24TC-L)	Catalyst 2960 Plus 24 10/100 + 2T/SFP LAN Base Image	1, 2
1	Wireless Router	Wireless router (generic brand) with WPA2 support. Note: Wireless router is required for course #2 - Switching, Routing, and Wireless Essentials (SRWE)	

ANEXO J. LABORATORIOS DE REDES

El primer laboratorio que se implementó para la impartición del programa estaba conformado por:

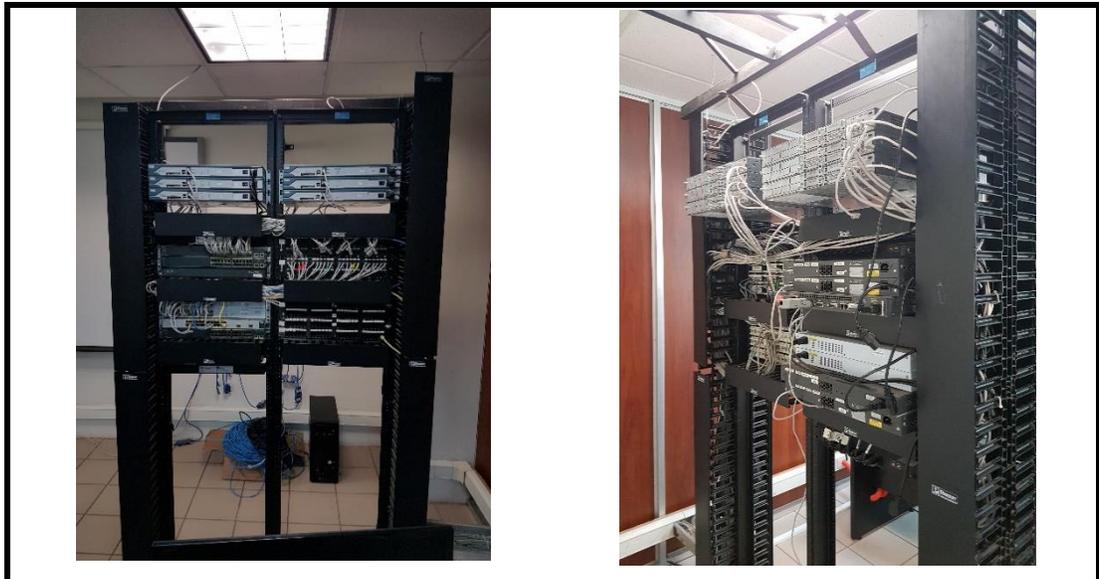
- a) 8 mesas para tres computadoras cada una
- b) 24 computadoras para el servicio de los alumnos
- c) Una computadora para el instructor
- d) Un cañón
- e) Un pizarrón electrónico
- f) Una pantalla para proyección
- g) Un escritorio
- h) 2 Rack con todos los dispositivos para prácticas de laboratorio
- i) 6 routers
- j) 3 switches

Las siguientes fotografías muestran el proceso de instalación del primer laboratorio:



Figura 16. Instalación del laboratorio de CISCO. Fuente: Elaboración propia

La infraestructura actual del laboratorio de CISCO se muestra en las siguientes imágenes:



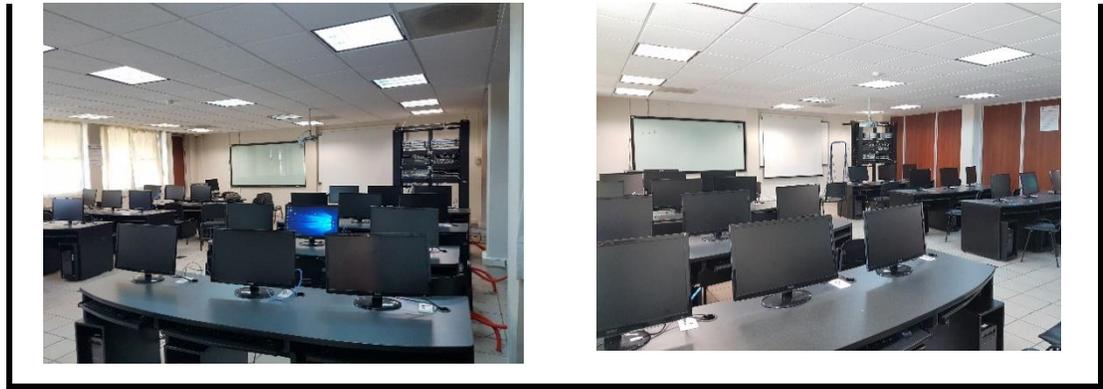


Figura 17. Infraestructura actual del laboratorio de CISCO. Fuente: Elaboración propia

Actualmente el Tecnológico dispone de un segundo laboratorio para el programa de CISCO, éste cuenta con el equipamiento que a continuación de describe:

- a) 8 mesas para tres computadoras cada una
- b) 24 computadoras para el servicio de los alumnos
- c) Una computadora para el instructor
- d) Un cañón
- e) Un pizarrón electrónico
- f) Una pantalla para proyección
- g) Un escritorio
- h) 2 Rack con todos los dispositivos para prácticas de laboratorio
- i) 6 routers
- j) 6 switches

El segundo laboratorio equipado para las clases del programa lleva por nombre Sala de Redes, las siguientes imágenes muestran su estado actual:

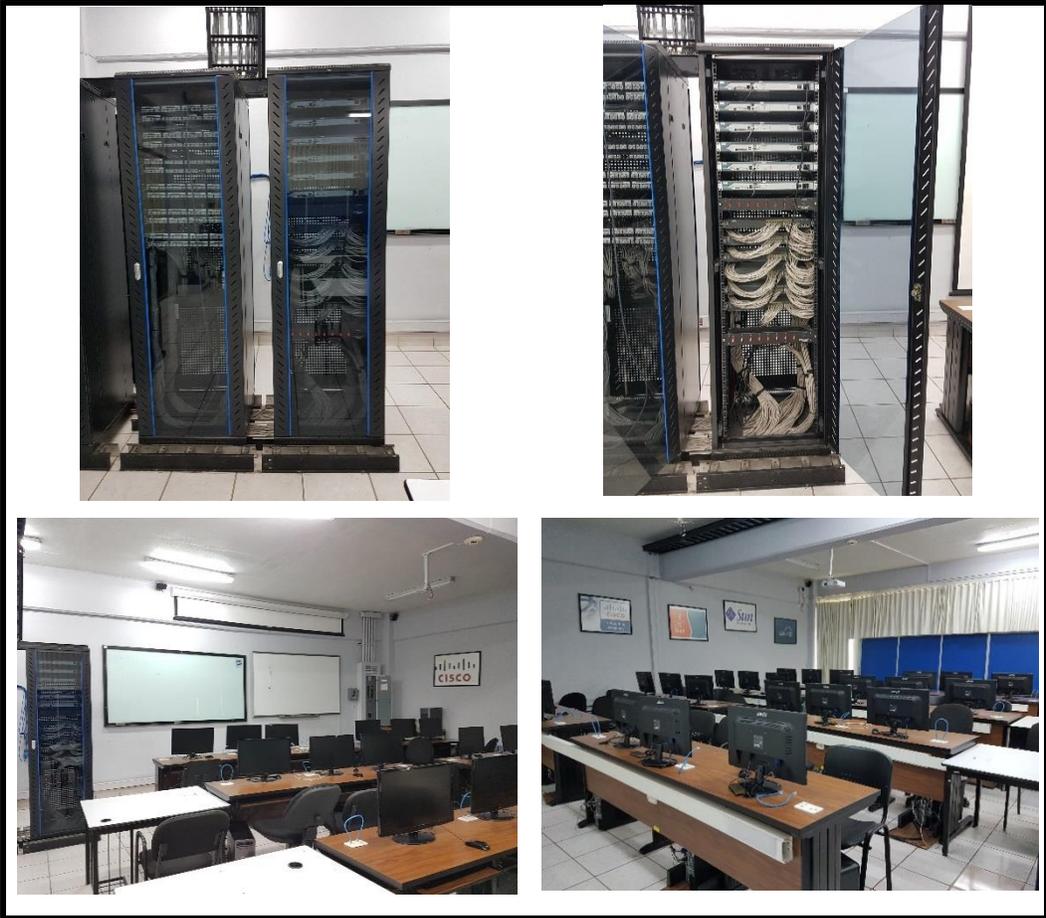


Figura 18. Sala de Redes. Fuente: Elaboración propia