

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

**Eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los
estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de
la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima**

Presentada por

Rudy CHAMORRO PALOMINO

Asesor

Gil Gumercindo QUILLAMA VIRTO

**Para optar al Grado Académico de
Maestro en Ciencias de la Educación
con mención en Docencia Universitaria**

Lima - Perú

2018

**Eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los
estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de
la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima**

A mis queridos padres, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

Agradezco infinitamente a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico.

Tabla de contenidos

	Pág.
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	viii
Lista de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Capítulo I. Planteamiento del problema	
1.1 Determinación del problema	16
1.2 Formulación del problema	21
1.2.1 Problema general	21
1.2.2 Problemas específicos	21
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 Importancia y alcances de la investigación	22
1.4.1 Importancia	22
1.4.2 Alcances de la investigación	24
1.5 Limitaciones de la investigación	24

Capítulo II. Marco teórico

2.1	Antecedentes del estudio	25
2.2	Bases teóricas	32
a)	La Eficacia de las TIC	32
b)	El Aprendizaje del Curso de Instalación de Fibra Óptica	45
2.3	Definiciones de términos básicos	70

Capítulo III. Hipótesis y variables

3.1	Hipótesis	73
3.1.1	Hipótesis general	73
3.1.2	Hipótesis específicas	73
3.2	Variables	74
3.2.1	Variable independiente	74
3.2.2	Variable dependiente	74
3.3	Operacionalización de las variables	74
3.3.1	Variable independiente	74
3.3.2	Variable dependiente	75

Capítulo IV. Metodología

4.1	Enfoque de la investigación	77
4.2	Tipo de investigación	77
4.3	Diseño de investigación	78
4.4	Método	78
4.5	Población y Muestra	79
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de información	79

4.7 Tratamiento estadístico	80
4.8 Procedimiento	82
Capítulo V. Resultados	
5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos	83
5.2 Presentación y análisis de los resultados	90
5.3 Discusión de resultados	98
Conclusiones	103
Recomendaciones	105
Referencias	106
Apéndices	
Apéndice A. Instrumentos de evaluación	111
Apéndice B. Tablas de resultados	116
Apéndice C. Ficha de opinión de expertos	122
Apéndice D. Matriz de consistencia	128

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Definición operacional de la variable independiente	75
Tabla 2. Definición operacional de la variable dependiente	76
Tabla 3. Calificación de Juicio de Expertos para ficha procedimental	84
Tabla 4. Calificación de Juicio de Expertos para ficha actitudinal	85
Tabla 5. Resultados de fiabilidad	89
Tabla 6. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje cognitivo en la preprueba	90
Tabla 7. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje procedimental en la preobservación	92
Tabla 8. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje actitudinal en la preobservación	93
Tabla 9. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje cognitivo en la posprueba	94
Tabla 10. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje procedimental en la posobservación	96
Tabla 11. Prueba de t para la evaluación de aprendizaje actitudinal en la posobservación	97
Tabla 12. Resultados de la prueba de aprendizaje cognitivo en la preprueba	116
Tabla 13. Resultados de la prueba de aprendizaje cognitivo en la posprueba	117
Tabla 14. Resultados de la prueba de aprendizaje procedimental en la preobservación	118
Tabla 15. Resultados de la prueba de aprendizaje procedimental en la posobservación	119
Tabla 16. Resultados de la prueba de aprendizaje actitudinal en la preobservación	120
Tabla 17. Resultados de la prueba de aprendizaje actitudinal en la posobservación	121

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Las TIC en el mundo actual	33
Figura 2. Estructura de la fibra óptica	49
Figura 3. Recomendaciones UIT-T para el tendido de cables ópticos	54
Figura 4. Bobinas de fibra óptica	54
Figura 5. Manejo indebido del cable	55
Figura 6. Acondicionamiento para la instalación	58
Figura 7. La dilatación del cable instalado	59
Figura 8. Criterio de curvatura	60
Figura 9. La vuelta de expansión	60
Figura 10. Etiquetado del cable tendido	62
Figura 11. Reflectómetro	66
Figura 12. Programa de prueba del cable tendido	67
Figura 13. Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica	69
Figura 14. Valores críticos de t para aprendizaje cognitivo en la preprueba	91
Figura 15. Valores críticos de t para aprendizaje procedimental en la preobservación	92
Figura 16. Valores críticos de t para aprendizaje actitudinal en la preobservación	93
Figura 17. Valores críticos de t para aprendizaje cognitivo en la posprueba	95
Figura 18. Valores críticos de t para aprendizaje procedimental en la posobservación	96
Figura 19. Valores críticos de t para aprendizaje actitudinal en la posobservación	98

Resumen

La investigación trata de la Eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. El tesista implementó un grupo experimental de aprendizaje con el uso de las TIC con una muestra de 25 estudiantes, y otros 25 estudiantes como grupo control con clase tradicional expositiva. Se propuso alcanzar el objetivo: Determinar la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. Los instrumentos utilizados fueron dos pruebas cognitivas de pre y posprueba, dos fichas de observación procedimental y actitudinal, en pre y posobservación, validados en KR-20 (Kuder Richardson) y con opinión de expertos, además del Coeficiente Alfa de Cronbach respectivamente. La estadística usada fue la media aritmética, y mediana; los resultados diferenciados de las pruebas y observaciones, de entrada y salida de ambos grupos, demuestran la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

Palabras clave: Aprendizaje, Aprendizaje cognitivo, Aprendizaje procedimental, Aprendizaje actitudinal, Instalación de Fibra Óptica.

Abstract

The research deals with the Efficiency of ICT in learning the course of Fiber Optics Installation of the students of the National Institute of Research and Training of Telecommunications of the National University of Engineering of Lima. The thesis implemented an experimental learning group with the use of ICT with a sample of 25 students, and another 25 students as a control group with traditional expository class. It was proposed to reach the goal: To determine the effectiveness of ICT in learning the course of Fiber Optic Installation of students of the National Institute of Research and Training of Telecommunications of the National University of Engineering of Lima. The instruments used were two pre and post-test cognitive tests, two procedural and attitudinal observation cards, pre and post observation, validated in KR-20 (Kuder Richardson) and expert opinion, in addition to Cronbach's Alpha, respectively. The statistic used was the arithmetic mean, and median; the differentiated results of the tests and observations, in and out of both groups, demonstrate the effectiveness of ICT in learning the course of Fiber Optics Installation of the students of the National Institute of Research and Training of Telecommunications of the National University of Engineering of Lima.

Key words: Learning, Cognitive learning, Procedural learning, Attitudinal learning, Fiber optic installation.

Introducción

El conocimiento humano en el siglo XXI ha logrado un gran desarrollo tecnológico lo cual ha propiciado que algunos autores se refieran a la nueva revolución social, con el desarrollo de la sociedad de la información. Con ello, se desea hacer referencia a que la materia prima, la información, será el motor de esta nueva sociedad, y en torno a ella, surgirán profesiones y trabajos nuevos, o se readaptarán las profesiones existentes. La dimensión social de las TIC se vislumbra atendiendo a la fuerza e influencia que tiene en los diferentes ámbitos y a las nuevas estructuras sociales que están emergiendo, produciéndose una interacción constante y bidireccional entre la tecnología y la sociedad. Existen múltiples instrumentos electrónicos que se encuadran dentro del concepto de TIC, la televisión, el teléfono, el video, el computador, etc. Pero, sin lugar a duda, los medios más representativos de la sociedad actual son los ordenadores que nos permiten utilizar diferentes aplicaciones informáticas (presentaciones, aplicaciones multimedia, programas ofimáticos, etc.) y más específicamente las redes de comunicación, en concreto el Internet.

Uno de los grandes retos para la educación del siglo XXI lo constituyen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales representan nuevos modos de expresión, de participación y recreación cultural. Los conflictos que traen

consigo son múltiples y de gran alcance pero la clave está en establecer el sentido y aportación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en una correcta política en la formación docente. En cualquier caso, lo que sí podemos dar por seguro es que la educación es uno de los campos más privilegiados de explotación de las posibilidades de las TIC, y ante semejantes perspectivas los pedagogos no pueden quedar indiferentes. Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, vídeo, etc.). El elemento más representativo de las nuevas tecnologías es sin duda el ordenador y más específicamente, el Internet. Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre.

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Los ordenadores, aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores sirven como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos.

Por otra parte, y relacionado con lo anterior mencionado, tratamos el tema de la fibra óptica. Resulta interesante porque toma un concepto muy antiguo que es la manipulación de la luz, que no es otra cosa más que eso, la manipulación controlada de la luz. Hoy la manipulación de la luz está controlada dentro de un cable, con terminaciones

especiales y en placas especiales que hacen que la transmisión sea posible y que detallaremos lo largo de esta tesis. Al ver con detalle cómo está compuesta la fibra óptica, vamos a comprender sus ventajas y desventajas, así también, tendremos una visión global de este medio. Este ejemplo es sobre un cable compuesto de muchas partes, hay que entender que hay muchos tipos de cables que se adaptan a distintas ocasiones (interior, exterior, etc.) pero tomamos este como referencia porque se pueden ver con detalle qué elementos puede contener un cable. Esto les servirá porque comúnmente en los catálogos de cables de fibra óptica, se especifican de qué están compuestos, por lo tanto, conociendo los componentes y para qué funcionan, podremos elegir al mejor cable para lo que estamos implementando.

El cable, es el medio por donde se transmite la información. Puede ser de silicio (vidrio) o plástico muy procesado. Aquí se producen los fenómenos físicos de reflexión y refracción. La pureza de este material es lo que marca la diferencia para saber si es buena para transmitir o no. Una simple impureza puede desviar el haz de luz, haciendo que este se pierda o no llegue a su destino. En cuanto al proceso de fabricación, es muy interesante y hay muchos vídeos y material en la red, pero básicamente las hebras (micrones de ancho) se obtienen al exponer tubos de vidrio al calor extremo y por medio del goteo que se producen al derretirse, se obtienen cada una de ellas. Este y otros temas son los que trata la tesis, incidiendo en el uso de las TIC para el aprendizaje de un curso de instalación de fibra óptica.

Luego, en la presente investigación, nos planteamos como objetivo general:

Determinar la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. Los aspectos contemplados en la presente tesis se encuentran ordenados y ubicados en cinco capítulos, los cuales describimos: en el capítulo I, se mencionan aspectos metodológicos de la investigación; posteriormente, en el capítulo II se presenta los aspectos teóricos generales y particulares de las TIC y el Curso de Instalador de Fibra Óptica. En el capítulo III se formulan las hipótesis, identifican las variables y se operativizan las mismas, mencionando el proceso de la aplicación de las TIC en el aprendizaje del Curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, dejando a un lado la educación tradicional expositiva que no contribuye a que el estudiante analice e interprete los conocimientos que se les transmiten. Luego en el capítulo IV se presentan los procedimientos estadísticos que verifican las hipótesis planteadas, para luego, en el quinto capítulo, discutir dichos resultados. Finalmente, formulamos las conclusiones a las que se llegó después del análisis de dicho problema, así como se proponen las recomendaciones que hacen necesaria su aplicación para mejorar los aprendizajes cognitivos, procedimentales y actitudinales de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima y concluimos el informe con la presentación de las referencias y los apéndices correspondientes.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema

La globalización de las comunicaciones se vuelve trascendental en la existencia humana actual porque, a pesar de toda crítica y oposición que podamos hacer, tenemos que entender que vivimos en un mundo globalizado en todos los sectores (económico, tecnológico, social y cultural). A través de la globalización de las comunicaciones se genera un mayor interés público, un ejemplo son las redes sociales, en donde podemos apreciar que las noticias locales se convierten en globales y que circulan por todo el mundo a través de este nuevo medio de comunicación.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son muy importantes en la actualidad, ya que gracias a estas estamos en contacto y comunicación con muchas otras personas de nuestra comunidad, región, país o el mundo. Nos comunicamos a través de mensajes del teléfono celular, imágenes y sonidos por Internet y la televisión. Una de las tecnologías más importantes es el internet que es la red de redes que interconecta a todo el mundo y de esa manera y por medio de algunos programas o aplicaciones podemos

intercambiar distintos tipos de información. Su origen se remonta a finales del siglo XV y el XIX; en el siglo XV llega la innovación de la imprenta, la cual revoluciona la comunicación e hizo posible la reproducción más eficiente de textos que vincula en su contenido sucesos del momento en que se produjo esta gran herramienta, de aquí surge el periódico. El siglo XIX fue el escenario en que las comunicaciones a distancia dieron un gran salto ya para 1835 surge el código Morse, que proporcionó la base del desarrollo del código binario y dio paso para que en 1837 se desarrollara el telégrafo. Tan solo unos años después, en 1876, se patentó un aparato que revolucionaría las tecnologías de la comunicación, el teléfono por cable y actualmente vía microondas.

Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística e Informática realizó La Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO 2017, en el primer trimestre del año, publicando estadísticas sobre el Acceso de los hogares a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), donde indicaron que por cada 100 hogares en 93 existe al menos una Tecnología de Información y Comunicación, mientras que en similar trimestre de 2016, por cada 100 hogares, en 92 había al menos una TIC, habiéndose incrementado en 1 hogar. Aumenta el acceso a las TIC en la mayoría de hogares, así en los hogares cuyos jefes cuentan con nivel de educación primaria, se incrementó en 2,7 puntos porcentuales, con educación secundaria en 0,8 punto porcentual; en tanto que en los hogares con jefes con superior universitaria y no universitaria se mantiene en los mismos niveles.

En el aspecto educativo, nuestro país enfrenta a tres grandes problemas básicos. El primer problema radica en la falta de calidad y equidad debido a que somos un país demasiado inequitativo en términos de calidad de los aprendizajes. El segundo problema,

es el enorme divorcio entre lo que propone el sistema educativo a nivel superior y lo que necesita en el mercado actual. El último problema, pero no menos importante, la mala gestión de la ejecución del presupuesto en el sector es preocupante, por lo que el Sector Educación necesita una gestión más profesional, para lo cual se requiere reclutar a los mejores talentos. El censo de INEI (2007) dejó ver que hubo una mejora en todos los niveles educativos de la población respecto del censo anterior (realizado en 1993), aunque este aumento es más palpable en las áreas urbanas que en las rurales. Según el último censo, tenemos los siguientes datos de la población peruana mayor de 15 años de edad. El 7,4 % no ha alcanzado ningún nivel educativo. El 23,2 % ha terminado la educación primaria. El 38,2 % ha finalizado la escuela secundaria. Un 31,1 % ha completado el ciclo de educación superior, dividiéndose en un 15,1 % de educación superior no universitaria y un 16 % de educación superior universitaria. También podemos diferenciar entre áreas rurales y urbanas en este grupo de edad, mientras que el 37,9 % de la población urbana alcanzó la educación superior, solo el 6,2 de la población rural lo alcanzó. El 40,7 % de la población urbana terminó la escuela secundaria, mientras que, en la población rural, el 28,9 % finalizó este nivel educativo. Otra diferencia que se puede apreciar es aquella señalada entre varones y mujeres mayores de 15 años. El 3,9 % de los varones no posee nivel educativo. En las mujeres, este porcentaje se triplica (10,8 %). La cantidad de varones que finalizan el ciclo secundario es mayor (41,9 %) a la cantidad de mujeres (34,6 %). En el nivel de educación superior alcanzado por ambos grupos, hay un acercamiento; representado por un 32 % de los varones y un 30,2 % de mujeres.

Uno de los principales factores para el desarrollo tecnológico fue la necesidad de comunicarse en grandes distancias. Actualmente eso es más evidente y las fibras ópticas representan una revolución en la transmisión de datos, voz e imagen, utilizándose para

interconectar diversos puntos del planeta y en el espacio se utiliza en satélites y sondas espaciales. Los cables de fibras ópticas son filamentos extremadamente finos y flexibles, constituidos de vidrio o plástico y presentan innumerables ventajas en relación con los cables metálicos, como inmunidad a ruidos y mayor tasa de transmisión. Se producen a partir del sílice o arena pura, un material extremadamente ecológico. Las fibras ópticas han causado gran impacto en la industria electrónica, en la cual centenas de empresas, junto con oficinas gubernamentales y militares, emplean miles de ingenieros y científicos en la investigación y producción de sistemas y componentes ópticos.

Luego, también podemos mencionar que las aplicaciones de las TIC en la educación dependen de las decisiones políticas de los responsables de la enseñanza, los directivos de los establecimientos educativos, los profesores encargados de esta actividad, etc. Sin embargo, la adecuada introducción de las TIC en la educación debe obedecer a un proyecto educativo y debe estar guiada por los objetivos claramente definidos. Uno de esos aspectos es la enseñanza tradicional del curso de Instalación de Fibra Óptica, que dificulta la comprensión de las unidades de aprendizaje porque no se puede interactuar en simultáneo con todos los estudiantes que llevan el curso. Una enseñanza con pizarra, plumón y presentación de diapositivas es insuficiente, por lo que es necesario darle valor agregado a las sesiones de clase haciendo uso de las TIC.

El curso, en síntesis, trata de la descripción de las técnicas de instalación y terminación de los cables de fibra óptica. Realizar prácticas de laboratorio con procedimientos para la ejecución de empalmes por fusión y empalmes mecánicos. Ejecutar experiencias de laboratorio con los procedimientos para la conectorización de las fibras

ópticas. Emplear técnicas de instalación y cierre de cajas de empalme de cables de fibra óptica. Emplear técnicas para el acondicionamiento del cable de fibra óptica en los bastidores de distribución óptica. Además, el curso tiene una parte práctica muy importante que supone aproximadamente un 70 % del tiempo del curso. En la parte práctica se trabaja sobre cables de fibra óptica, conectores, empalmes, utilizar equipos de test y diseñar una red de fibra óptica según lo aprendido en el curso. Para empezar cada taller práctico, el profesor muestra con muchísimo detalle cómo se realizan las diferentes técnicas y métodos trabajando con fibra óptica y monitoriza constantemente el progreso y enseña cómo mejorar la técnica, con el auxilio didáctico del uso de las TIC.

En este contexto, tratamos de obtener una visión de los resultados del aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. Posteriormente en otras investigaciones, evaluar el impacto que ha causado el uso de estas nuevas tecnologías en otras universidades, de los trabajos que se realizan, tanto nacional como internacional, con el fin de utilizar las TIC, y elevar la eficacia del proceso de enseñanza y la necesidad de ganar conciencia en el ámbito educacional de que el empleo de estos nuevos medios impondrán marcadas transformaciones en la configuración del proceso pedagógico en los roles que han venido desempeñando estudiantes y profesores.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima?

1.2.2 Problemas específicos

PE1. ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima?

PE2. ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima?

PE3. ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

1.3.2 Objetivos específicos:

OE1. Evaluar la eficacia de las TIC en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

OE2. Evaluar la eficacia de las TIC en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

OE3. Evaluar la eficacia de las TIC en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

1.4 Importancia y alcances de la investigación:

1.4.1 Importancia

La presente investigación abrirá nuevos caminos para estudios sustantivos que presenten situaciones similares a la que aquí planteamos, por lo que a continuación describimos la importancia en los siguientes aspectos:

a.- En lo científico. - La verificación del impacto de las TIC en los aprendizajes del curso de Fibra Óptica serán de valioso aporte científico en la comunidad universitaria, puesto que en la actualidad las TIC están cobrando mucha importancia en los centros de educación. Cada vez es más común encontrar en las aulas medios informáticos y electrónicos que apoyan notablemente las labores docentes, dando uso a diversos medios y

recursos como lo pueden ser los audios, imágenes, textos digitalizados, enciclopedias virtuales y el internet. Las conclusiones a obtenerse sobre la eficacia de las TIC en el aprendizaje será un aporte a la comunidad científica.

b.- En lo académico. - El uso de las TIC para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser lo propio de una nueva propuesta pedagógica, a partir de la necesidad de tomar conciencia de los problemas ecológicos que afectan el medio ambiente, proveer a los maestros y estudiantes de los elementos conceptuales y prácticos, con el propósito de participar en la toma de decisiones que se requieren para la solución de dichos problemas ambientales. Los educandos estudian en la escuela operando directamente con las cosas u objeto de estudio, aprenden trabajando, creando bienes y transformando su realidad social; el trabajo enseña a los estudiantes mejor que los libros, a través de conocimientos científicos y descubrimiento en la práctica.

c.- En lo institucional. - La institución educativa debe ofrecer mejores condiciones de aprendizaje a los estudiantes, con la implementación de las TIC, quienes en recompensa deben cultivar los valores y sentimientos de trabajo, confraternidad, unidad, ayuda mutua, solidaridad, compañerismo, justicia, etc. Desde esta perspectiva educativa, los futuros profesionales deberán formarse con una actitud positiva de cambio y con un compromiso digno de realizar acciones en favor de la comunidad y como tal la familia universitaria brinda apoyo necesario para la cristalización del presente trabajo.

d.- En lo profesional. - Como docente en actividad, nos motiva profundizar esta investigación en la familia universitaria a fin de promover la aplicación de los instrumentos de cambio de conducta y compromiso social de la población estudiantil, para luego extender a nivel de la comunidad en general y, asimismo, consolidar nuestro anhelo de obtener el grado de Maestro y así brindar como docentes el servicio profesional a nivel de nuestra comunidad que tanto nos necesita.

e.- En lo social. - El presente trabajo de investigación está encaminado a contribuir a la solución de diversos problemas sociales de una gran población universitaria, quienes harán efecto multiplicador en la comunidad y en las generaciones futuras. Principalmente apunta a la solución de uno de los grandes problemas educativos, que es el uso adecuado de las TIC.

1.4.2 Alcances de la investigación

Esta investigación beneficiará al Instituto Nacional de Investigación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. De manera directa serán beneficiados los estudiantes del curso de Instalación de Fibra Óptica, contribuiremos a la solución del problema y mejora de la calidad educativa.

1.5 Limitaciones de la investigación

Se presentaron algunas, las cuales fueron superadas con la eficiente labor de asesoría:

- La dificultad al recolectar la información, por los escasos trabajos de investigación acerca del tema.
- Dificultad de acceso a las referencias actualizadas, especialmente en las bibliotecas de universidades nacionales.
- El excesivo tecnicismo en el aspecto administrativo.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Antecedentes internacionales:

Akava Group (2015), publicó el *Manual de instalación del sistema fibra óptica*, en el que se precisa que el sistema de monitoreo de fibra óptica nace por la necesidad de tener una solución de monitoreo estable con una alta calidad de imagen y control. La solución contempla la creación de una red Ethernet en las jaulas, la cual es conectada a la base de recepción usando un cable de fibra óptica. Todo el sistema es controlado usando AKVA Connect. Los principales componentes del sistema son: Media Converter, MCAP 4, Cable de Fibra.

Maldonado (2014), en la tesis de Maestría *Uso de las TIC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza de la Geografía en 4°, 5° y 6° grado de Educación Básica de la Escuela Normal Mixta Matilde Córdova de Suazo de Trujillo, Colón*, presentado en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán – Honduras, demostró que la presencia de las TIC en la enseñanza de la Geografía no conlleva, por sí

sola, a ninguna mejora de los resultados escolares; esto es así por una razón clara: son medios de enseñanza que se admiten como estrategias y estas en sí también admiten una variedad de metodologías y estrategias. Cualquier iniciativa de cambio tecnológico dependerá del grado de satisfacción lograda en los estudiantes, por una parte y en el docente por otra. En esta investigación se abordó el estudio bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, aplicándose instrumentos de recopilación de datos a 70 estudiantes y 12 docentes de la escuela.

Ávila (2012) sustentó la tesis de maestría *El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el aprendizaje significativo de los estudiantes del Instituto Pedagógico Los Ríos, propuesta de guía didáctica para docentes sobre el uso de TIC'S*, presentada en la Universidad de Guayaquil – Ecuador. Concluyó que los docentes del Instituto Superior Pedagógico Los Ríos presentan falencias de conocimientos básicos de informática, lo cual les dificulta incorporar el uso de la tecnología en sus procesos académicos. Por otro lado, los estudiantes de la institución poseen superiores competencias en el área de informática que la mayoría de los docentes, lo que los deja en una clara desventaja al momento de tratar temas referentes a la tecnología. Asimismo, los procesos académicos del aula son realizados en su mayoría sin la incorporación de los recursos tecnológicos disponibles en la institución o en el mercado actual, siendo entonces los estudiantes afectados directamente ya que esto baja la calidad del proceso de inter-aprendizaje que se da en la institución. En esta investigación se aplicó instrumentos de recopilación de datos a la totalidad de estudiantes, docentes y autoridades del Instituto Pedagógico Los Ríos y con esta información a través del análisis estadístico se determinó las falencias y fortalezas que permiten la elaboración de una guía didáctica para el uso de las TIC la cual que se usará para procesos de capacitación al personal docente de la institución mencionada, además de

quedar como documento referente para cualquier docente del sistema de educación superior.

Velásquez (2011), en la tesis de Licenciatura *Uso de las TICs como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año*, por la Universidad de Los Andes Núcleo Universitario de la República Bolivariana de Venezuela, concluyó que las TIC son excelentes herramientas para la enseñanza de electroquímica, ya que facilita la comprensión de estos procesos y hacen más agradable su estudio. El uso de las TIC como herramienta para la enseñanza de electroquímica representa un importante recurso especial para aquellas instituciones educativas que no cuentan con los equipos indispensables para el desarrollo de prácticas de laboratorio. El estudio se ubicó dentro de la modalidad de proyecto factible con un diseño de campo, contando con una población de 57 estudiantes y 6 docentes del Liceo Bolivariano “Hilario Pizani Anselmi” del Municipio Motatán, Estado Trujillo. Para la recolección de datos, se realizaron observaciones de tipo participante y la aplicación de cuatro (4) cuestionarios, lo que permitió diagnosticar lo siguiente: la institución no cuenta con laboratorios de química aptos para desarrollar prácticas de electroquímica, el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica incide positivamente en el proceso de aprendizaje y la institución posee los recursos tecnológicos necesarios para la implementación de la propuesta. Por ello, se recomienda implementar el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año en las instituciones que cuenten con los recursos tecnológicos necesarios.

Filippi (2009), sustentó la tesis de Maestría *Método para la integración de TICS aplicativo a instituciones educativas de Nivel Básico y Medio*, por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Concluyó que el proceso de implementación de las TICs en las escuelas de nivel básico y medio utilizadas como escenario de investigación es de bajo impacto; asimismo, no existe conocimiento sobre un plan rector largo plazo, que oriente a los diferentes actores de las instituciones educativas, qué acciones seguir en el proceso de incorporación de las TICs que pueda desempeñar en la formación pedagógica diaria. El desarrollo de la investigación se basó en una metodología de trabajo cuantitativa y cualitativa. En esta investigación se explicó la necesidad de incorporar en las escuelas de nivel básico y medio un método que permita integrar las TIC en las diferentes áreas de la institución educativa. El método planteado por el autor resulta interesante, ya que permite la integración de las TICs en las instituciones educativas, pues ahora existe alta demanda de esta necesidad ya que estamos inmersos en la sociedad de la información.

2.1.2 Antecedentes nacionales:

Alarcón, Ramírez y Vílchez (2014), en la tesis de Licenciatura *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma Inglés en los estudiantes de la especialidad de Inglés-Francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, 2013*, comprobaron que las Tecnologías de Información y Comunicación se relacionan significativamente con el aprendizaje del idioma inglés. La investigación fue de tipo sustantiva, método descriptivo y diseño descriptivo-correlacional. La población fue de 71 estudiantes y la muestra fue de tipo probabilístico intencional. La prueba de hipótesis comprobó que las Tecnologías de Información y Comunicación se relacionan

significativamente con el aprendizaje del idioma inglés. Podemos comentar de esta investigación, que uno de los usos de las TIC tiene bastante relación con el aprendizaje del idioma inglés, pero podría darse para el aprendizaje en cualquier otro idioma, siendo conocedores de la importancia y la forma de uso de estas herramientas.

Mestanza (2011), sustentó la tesis de Maestría *Influencia de las TIC en el aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los alumnos del 4to. Grado de Educación Secundaria de la I.E. Hipólito Unanue de Lima*, por la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, determinó la influencia significativa, luego de haber realizado la implementación de actividades académicas asistidas con materiales de TIC en el laboratorio de cómputo de la referida Institución Educativa. Las hipótesis de esta investigación han sido verificadas siguiendo los procedimientos de la Estadística inferencial de media aritmética para los resultados de las capacidades cognitivas y de medianas para los resultados de las capacidades procedimentales y actitudinales. Los instrumentos de recojo de datos fueron una prueba de conocimientos y fichas de observación procedimental y actitudinal.

Nakano, Garret, Vásquez y Mija (2014) publicaron el artículo *La integración de las TIC en la educación superior: reflexiones y aprendizajes a partir de la experiencia PUCP*, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el que revisaron la pertinencia de la integración de las TIC en el ámbito educativo, específicamente, el rol que deben cumplir las instituciones de educación superior frente a la revolución tecnológica de la era digital. Particularmente, se expone de qué manera el área de Validación y Análisis de Tecnologías para la Educación (VATE), como parte de la Dirección de Informática Académica (DIA)

de la PUCP, ha ido desarrollando diferentes proyectos de investigación sobre esta temática. Esto ha permitido ir acumulando aprendizajes y reflexiones sobre diferentes aspectos fundamentales para realizar una incorporación estratégica de las TIC en un entorno educativo. Así, se analizan, de manera crítica, los aspectos metodológicos, las cuestiones de soporte técnico y pedagógico, las características de los docentes y los estudiantes, y las políticas institucionales. En este sentido, se pretende reconocer una serie de ejes centrales para la discusión y brindar algunas recomendaciones, enfatizando la necesidad de seguir desarrollando estudios e implementando iniciativas que permitan extraer conclusiones sobre el verdadero potencial de las TIC como herramientas mediadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje. La incorporación de las TIC requiere no solo el conocimiento y dominio de las herramientas, sino también, y, sobre todo, de un enfoque pedagógico a la facilitación de los aprendizajes, por lo que el docente tiene que buscar las formas de crear nuevas maneras de asumir el rol de docente, aprovechando escenarios tecnológicos como por ejemplo una plataforma para propiciar innovación educativa con el uso de las TICs.

Alva (2011), sustentó la tesis de Maestría *Las Tecnologías de Información y Comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de Educación, con mención en Docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central, Lima, 2009-2010*, por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima. Concluyó que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) influyen como instrumentos eficaces en la capacitación de los maestristas de educación. La población objetivo estuvo conformada por los maestristas de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, Mención Docencia en el Nivel Superior, de la UNMSM que en total fueron 190, tanto presencial como semipresencial. Los instrumentos que se utilizaron

fueron las encuestas, con técnicas de entrevistas y observación siendo estas validadas mediante juicio de expertos. Se considera necesaria la capacitación en TIC a los maestristas, sobre todo en los aspectos técnicos (software), la misma que debe ser reforzada con la estrategia pedagógica, para estar en similares condiciones frente a las universidades nacionales y privadas. En la actualidad, el mundo necesita más y mejores docentes para responder a la demanda que la era de la información plantea a la sociedad en general y a la educación en particular. En este escenario se plantea la necesidad creciente que los docentes, participantes de la maestría en educación, ya sea los que están en ejercicio como aquellos que ingresarán al sistema educativo, estén en condiciones de aprovechar los diferentes recursos tecnológicos para incorporarlos en forma efectiva en su práctica docente y desarrollo profesional.

Gómez y Macedo (2010), en el artículo Importancia de las TIC en la educación básica regular, publicado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, dieron a conocer la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramientas que han permitido desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Básica Regular peruana, facilitando en los estudiantes la adquisición del conocimiento en forma más inmediata y amplia. Sin embargo, esto no es suficiente para que el estudiante aprenda, debido a que muchas veces este conocimiento no siempre se sabe aplicar. El profesor cumple un papel fundamental en el conocimiento y uso de estas tecnologías, debido a la importancia didáctica que pueden tener las TIC si se les da un buen uso. Las TIC adquieren importancia en la formación docente y no solo en la formación inicial, sino durante toda la vida profesional, debido a que cada vez más las TIC juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes.

2.2 Bases teóricas

a) La Eficacia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

a.1 *Definición de TIC*

Después de la invención de la escritura y el papel, los primeros inventos hacia una sociedad de la información estuvieron representados por el telégrafo, después el teléfono y la radiotelefonía, la televisión e Internet accesible gracias a los proveedores. La telefonía móvil y el GPS han asociado la imagen al texto. Actualmente internet y la televisión son accesibles desde el teléfono celular, logrando con ello posible realizar fotos y grabar videos. Estas son tecnologías que no solo favorecen la comunicación y el intercambio de información en todo el mundo, sino que además generan nuevas culturas y posibilitan el desarrollo de nuevas habilidades y formas de conocer y aprender.

En cuanto a su definición, Cabero (1998, p. 198) dijo que son “las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”.

Luego, Bautista y Alba (1997, p. 21), sostuvieron que las TIC encuentran su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación.

También, las TIC son el “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registros y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética”. (Markus y Robey, 2009, p. 32)

Finalmente, Ortiz (2009, p. 21) sostuvo que las “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC o NTIC para Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación o IT para (Information Technology)) agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de Informática, Internet y Telecomunicaciones”.



Figura 1. Las TIC en el mundo actual.
Fuente: Bautista y Alba (1997)

Por nuestra parte, argumentamos que las TIC son conjunto de aparatos, redes y servicios que se integran o se integrarán a la larga, en un sistema de información interconectado y complementario, o también como al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imagen y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica y electromagnética. Las TIC son el conjunto de tecnologías

que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, etc.). Se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones, cuyo elemento más representativo de estas nuevas tecnologías es sin duda el computador y más específicamente, Internet. Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre.

a.2 *Origen e historia de las TIC*

Las TIC ocupan un lugar central en la sociedad y en la economía del fin de siglo, con una importancia creciente. El concepto de TIC surge como convergencia tecnológica de la electrónica, el software y las telecomunicaciones. La asociación de estas tres tecnologías da lugar a una concepción del proceso de la información, en el que las comunicaciones abren nuevos horizontes y paradigmas.

- El origen de las TIC en educación y su desarrollo se remonta a 1958 cuando aparece el primer programa para la enseñanza binaria desarrollado por Rath y Anderson en IBM; en 1967 la teleinformática permite conectar una computadora en Massachusetts con otra en California por vía telefónica, y para 1972 ya estaban conectadas varias computadoras a escala nacional en Estados Unidos, desarrollando las aplicaciones del correo electrónico; en 1969 Alfred Bork desarrolló materiales para la educación asistida por computadora en la Universidad de California; en 1972 la Control Data Corporation y Mitre Corporation crean un programa para enseñar por computadora; en ese mismo año el Comité de Enseñanza de la Ciencia (ICSU por sus siglas en inglés) aprobó el uso de las primeras

videocaseteras para fines educativos y en la conexión de una computadora de París con otra en Illinois a través del sistema plato (Programmed Logia for Automatic Teaching Operations); en 1973 Gran Bretaña inicia el proyecto NDPCAL (National Developmet Program for Computer Aided Learning) para el uso de computadoras, creando un ambiente que desarrollan la exploración, la experimentación y el aprendizaje mediante el uso de sistemas interactivos que simulaban la conducta de sistemas y organizaciones complejas (Orantes, 2009, p. 8).

- Las nuevas formas de trabajo y la globalización de la economía imponen la necesidad del acceso instantáneo a la información y por tanto, de interconectar las distintas redes que se han ido creando, diseñándose nuevas arquitecturas de sistemas, en las que la función de comunicación es de igual importancia o superior por lo estratégico de la disponibilidad instantánea de la información. A esto se añade la existencia de unas infraestructuras de comunicación muy extendidas y fiables y un abaratamiento de los costes de comunicación, lo que estimuló la aparición de nuevos servicios adecuados a las estrategias de las corporaciones. La comunicación instantánea es vital para la competitividad de una empresa, en un mundo en que la información se convierte en un input más del sistema de producción. El uso y el acceso a la información es el objetivo principal de las TIC. El manejo de la información es cada vez más dependiente de la tecnología, ya que los crecientes volúmenes de la misma que se manejan y su carácter claramente multimedia, obligan a un tratamiento con medios cada vez más sofisticados. El acceso a redes como Internet, mediante ordenadores personales o la complejidad de los sistemas bancarios y de reservas aéreas totalmente informatizadas, son pruebas evidentes de que sin la tecnología el uso de la información sería imposible en la actualidad.

- Respecto a su evolución histórica, se considera a las TIC como un concepto dinámico. Por ejemplo, sostiene que a finales del siglo XIX el teléfono podría ser considerado una nueva tecnología según las definiciones actuales. Esta misma definición podría aplicarse a la televisión cuando apareció y se popularizó en la década de los 50 del siglo pasado. No obstante esto, hoy no se pondrían en una lista de TIC y es muy posible que actualmente los ordenadores ya no puedan ser calificados de nuevas tecnologías. A pesar de esto, en un concepto amplio, se puede considerar que el teléfono, la televisión y el ordenador forman parte de lo que se llama TIC, tecnologías que favorecen la comunicación y el intercambio de información en el mundo actual (Rahman, 2009, p. 75).

- La revolución electrónica iniciada en la década de los 70 constituye el punto de partida para el desarrollo creciente de la era digital. Los avances científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos consecuencias inmediatas: la caída vertiginosa de los precios de las materias primas y la preponderancia de las tecnologías de la información que combinaban esencialmente la electrónica y el software. Las investigaciones desarrolladas a principios de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones posibilitando la interconexión entre redes. De esta forma, las TIC se han convertido en un sector estratégico para la nueva economía.

Finalmente, la comunicación permite que la información sea accesible a cualquiera que sepa usar las herramientas computacionales. Hoy, un alumno (hasta del nivel primario) puede saber si lo que le enseñó su profesor es verdad o no con unos cuantos clics (en generaciones pasadas eso era imposible), y en el caso extremo, un estudiante puede llegar a la clase conociendo aspectos del tema a tratar que ni el profesor (quien es el experto) conoce. Lo cual no significa que el alumno sepa más, sino que demuestra la imposibilidad de que una sola mente albergue todo el conocimiento y propone un nuevo modelo

educativo en el cual el conocimiento se crea a partir de la participación común y de la colaboración mutua (Ésta es la filosofía de Moodle), donde el profesor deja de ser el dueño de la información para convertirse en un guía, en un orientador de sus alumnos.

a.3 *Los componentes básicos de las TIC*

En general las TIC constan de los siguientes elementos: Hardware o microelectrónica, software e infraestructuras de telecomunicaciones. Los tres elementos se combinan para proporcionar al usuario servicios a través de diversas o múltiples aplicaciones.

Markus y Robey (2009) argumentaron que existen múltiples factores de índole tecnológica que explican la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones en las TIC, pero todos se derivan de tres hechos fundamentales:

- ❖ Los tres campos de actividad se caracterizan por utilizar un soporte físico común, como es la microelectrónica.
- ❖ Por el gran componente de software incorporado a sus productos.
- ❖ Por el uso intensivo de infraestructuras de comunicaciones, que permiten la distribución (deslocalización) de los distintos elementos de proceso de la información en ámbitos geográficos distintos (p. 54).

- La **microelectrónica**, frecuentemente denominada hardware, está residente en todas las funcionalidades del proceso de información. Resuelve los problemas relacionados con la interacción con el entorno, como la adquisición y la presentación de la información, mediante dispositivos como transductores, tarjetas de sonido, tarjetas gráficas, etc. No

obstante, su mayor potencialidad está en la función de tratamiento de la información. La unidad fundamental de tratamiento de la información es el microprocesador, que es el órgano que interpreta las órdenes del software, las procesa y genera una respuesta. La microelectrónica también está presente en todas las funciones de comunicación, almacenamiento y registro.

- El **software**, traslada las órdenes que un usuario da a una computadora al lenguaje de ejecución de órdenes que entiende la máquina. Está presente en todas las funcionalidades del proceso de la información, pero especialmente en el tratamiento de la información. El hardware sólo entiende un lenguaje que es el de las señales eléctricas en forma de tensiones eléctricas, por lo que es necesario abstraer de esta complejidad al hombre y poner a su disposición elementos más cercanos a sus modos de expresión y razonamiento.

- Las **infraestructuras de comunicaciones**, constituyen otro elemento base del proceso de información, desde el momento en que alguna de las funcionalidades resida en un lugar físicamente separado de las otras. Para acceder a esta función hay que utilizar redes de comunicación por las que viaja la información, debiéndose asegurar una seguridad, calidad, inexistencia de errores, rapidez, etc.

- **La información**. En términos generales, hablamos de información como un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado, mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí. La secuencia de datos 37296501; Argentina; 2004 no constituye información hasta que no se especifique a qué corresponden cada uno de los datos consignados. En este caso, se trata de la cantidad de habitantes de la República Argentina en algún momento del año 2004.

Ortiz (2009, p. 22) adujo que la “información es un elemento fundamental en el proceso de la comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código que quien la envía”. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática. Durante el siglo pasado, el avance tecnológico y de la informática devino en que actualmente se ligara la información a una verdadera revolución, especialmente concebida por la globalización e Internet; un proceso y un sistema de comunicación que evitan la existencia de barreras entre la confluencia de información desde un punto al otro del planeta.

a.4 *Tipos de Tecnologías de Información y Comunicación*

Principalmente con el desarrollo de las TIC podemos lograr satisfacer algunas necesidades del hombre, podemos almacenar, organizar, reproducir e intercambiar de la manera más fácil la información ya sea por medios electrónicos o automáticos.

Echevarría (2011, p. 50) indicó que a partir del año 2000 y hasta la fecha, las innovaciones son constantes, y las herramientas cada vez más versátiles y amigables con el usuario. La unión de estos tres elementos; electrónica, informática y telecomunicaciones da origen a las opciones de TIC que disfrutamos en la actualidad.

- **TIC tradicionales.** En esta clasificación podemos encontrar la televisión, el proyector de imágenes, el Video, la cámara fotográfica, videgrabadora y la calculadora. Son herramientas que podríamos clasificar como herramientas electrónicas. Siguen utilizándose como apoyo en la docencia, y sirven para ilustrar y reproducir conceptos.

- **TIC en la informática y en red.** La aparición de la WEB 1.0 marca el inicio de una era de comunicación e información que permite la comunicación en línea tanto asincrónica como sincrónica. Permite la consulta de páginas en la red y populariza el correo

electrónico, los hipertextos y nacen los primeros sitios de consulta especializados, páginas sociales y de noticias tan comunes hoy día.

a.5 *Aplicación de las tecnologías de información y comunicación*

El desarrollo de las TIC y la investigación disponible sobre sus posibilidades educativas supone hoy un gran reto para los centros educativos y los docentes. Nuevas posibilidades en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje, diversificación y ampliación de los medios didácticos disponibles que además hoy en día se distribuyen a través de la web.

De acuerdo con Coll (2008) los usos que se pueden dar a las TIC en el ámbito educativo son:

- Instrumentos mediadores de las relaciones entre los estudiantes, los contenidos y tareas de aprendizaje; que realicen búsqueda y selección de contenidos relevantes; gestionen repositorios de contenidos complejos o sencillos representados en diferentes sistemas y formatos; exploración, profundización, análisis y valoración de los contenidos; desarrollo de repositorios de tareas y actividades con mayor o menor grado de interactividad; elaboración de materiales de autoaprendizaje.
- Instrumentos de (re)presentación y comunicación de significados y sentidos sobre los contenidos de tareas por profesores y alumnos como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor (explicar, ilustrar, relacionar); y como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones de los alumnos (hacer aportaciones, intercambiar informaciones y propuestas).
- Instrumentos de seguimiento, regulación y control de la actividad de profesores y alumnos en torno a los contenidos y tareas.

- Instrumentos para la configuración de contextos de actividad y espacios de trabajo individual, en grupo, colaborativo o simultáneos (p. 170).

Las características que diferentes autores especifican como representativas de las TIC, recogidas por Cabero (1998, pp. 532-533), son:

- **Inmaterialidad.** Las TIC realizan la creación (aunque en algunos casos sin referentes reales, como pueden ser las simulaciones), el proceso y la comunicación de la información. Esta información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.

- **Interactividad.** Es posiblemente la característica más importante de las TIC para su aplicación en el campo educativo. Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador. Esta característica permite adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador.

- **Interconexión.** La interconexión hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, nuevos recursos como el correo electrónico, los IRC, etc.

- **Instantaneidad.** Las redes de comunicación y su integración con la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida.

- **Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido.** El proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de información: textual, imagen y sonido, por lo que los

avances han ido encaminados a conseguir transmisiones multimedia de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización.

- **Digitalización.** Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal. En algunos casos, por ejemplo los sonidos, la transmisión tradicional se hace de forma analógica y para que puedan comunicarse de forma consistente por medio de las redes telemáticas es necesario su transcripción a una codificación digital, que en este caso realiza bien un soporte de hardware como el MODEM o un soporte de software para la digitalización.

- **Mayor influencia sobre los procesos que sobre los productos.** Es posible que el uso de diferentes aplicaciones de la TIC presente una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos. En los distintos análisis realizados, sobre la sociedad de la información, se remarca la enorme importancia de la inmensidad de información a la que permite acceder Internet. No toda información de Internet es válida, muchos autores han señalado justamente el efecto negativo de la proliferación de la información, los problemas de la calidad de la misma y la evolución hacia aspectos evidentemente sociales, pero menos ricos en potencialidad educativa - económica, comercial, lúdica, etc. No obstante, como otros muchos señalan, las posibilidades que brindan las TIC suponen un cambio cualitativo en los procesos más que en los productos.

- **Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales, etc.).** El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta. Los propios conceptos de *la sociedad de la información* y *la globalización*, tratan de referirse a este proceso. Así, los

efectos se extenderán a todos los habitantes, grupos e instituciones conllevando importantes cambios, cuya complejidad está en el debate social hoy en día.

- **Innovación.** Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, es de reseñar que estos cambios no siempre indican un rechazo a las tecnologías o medios anteriores, sino que en algunos casos se produce una especie de simbiosis con otros medios. Por ejemplo, el uso de la correspondencia personal se había reducido ampliamente con la aparición del teléfono, pero el uso y potencialidades del correo electrónico han llevado a un resurgimiento de la correspondencia personal.

- **Tendencia hacia automatización.** La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades personales, profesionales y sociales. La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios.

- **Diversidad.** La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

a.6 *Descripción de las TIC más usuales*

- **Pizarra digital interactiva.** - Es una herramienta formada por un ordenador, un proyector y una pantalla que permite ser controlada por un puntero. Existen diferentes tipos de pizarra digital, aunque la más utilizada y la más reciente es la interactiva táctil. Se diferencia de la anterior en que nos permite controlar la pantalla con nuestros dedos.

- **Mesas interactivas.** - Las mesas interactivas son otra herramienta que, aunque están menos extendida, se puede utilizar con grupos de niños en la etapa infantil. Una de sus ventajas es que dado su diámetro de 27 pulgadas puede ser utilizado hasta con un grupo de seis niños, los cuales trabajarán con contenido digital como si de una pizarra digital se tratara.
- **Tableta.** - Las tabletas son pequeños dispositivos que se caracterizan por tener un tamaño intermedio entre el portátil y el teléfono móvil. Algunos centros educativos los han incorporado para trabajar con él en algunas asignaturas debido a su diseño, más ligero e intuitivo que los portátiles.
- **Libros digitales.** - Son herramientas con contenido de tipo textual digital para las que se debe de utilizar una pantalla. Normalmente su uso en el aula va acompañado de otro tipo de contenido como es el audiovisual o incluso el online.
- **Portátiles.** - Son las primeras herramientas que llegaron al aula después del cañón, la televisión y el vídeo. Al igual que las demás herramientas, permite el trabajo tanto individual como en grupo y motiva a los estudiantes de forma excelente en las actividades que realizan en él.
- **Software específico de aplicaciones online o actividades online.** - Con la llegada de las nuevas tecnologías también nos ha sido posible utilizar diferentes programas, plataformas educativas o páginas en las que existen actividades de tipo online que podemos utilizar para trabajar las diferentes áreas de conocimiento. De esta forma podemos hacer que el aprendizaje de aquellas asignaturas que puedan resultar más aburridas o difíciles de entender se conviertan en algo muy divertido.
- **Los recursos multimedia.** - Son aquellas herramientas que siempre se han utilizado en el aula para hacer menos monótono el aprendizaje. Es decir, las que hemos

utilizado desde siempre antes de que llegaran aquellas más modernas como las que hemos estado mencionando anteriormente.

- **Plataformas de enseñanza virtual.** - Esta es la herramienta bastante conocida en el campo educativo por la cantidad de beneficios que brinda a los estudiantes, entendida como aquella herramienta que permite al estudiante estudiar la materia a distancia sin la necesidad de desplazarse al centro de formación. Esto ha permitido diferentes modalidades de estudio como el e-learning o aprendizaje electrónico o el b-learning o aprendizaje semipresencial.

b) El Aprendizaje del Curso de Instalación de Fibra Óptica

b.1 *Definición del aprendizaje significativo*

Veamos algunas definiciones de aprendizaje significativo.

Moreira (2000, p. 2) sostuvo que el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto.

Para Ausubel (1999, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. Surge cuando el estudiante, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este

puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello.

Según el teórico norteamericano David Ausubel, es el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista. Es un aprendizaje gratificante, no arbitrario, adecuadamente estructurado, racional, por lo que es necesario desbloquear prejuicios respecto del uso del aprendizaje significativo en educación, ya que no conviene que los centros docentes funcionen siempre iguales, pensar siempre igual y trabajar con el alumnado de manera homogénea, sino que es necesario un cambio cualitativo en la mejora del aprendizaje aprovechando las riquezas de la diversidad y la diferencia (Ballester, 2002, p. 18).

El aprendizaje significativo se basa en los conocimientos previos que tiene el estudiante más los conocimientos nuevos que va adquiriendo, estos dos al relacionarse, forman una conexión y en consecuencia se produce el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. El surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo. Después de indicar con algunos pormenores lo abarcado por este

proceso, examinaremos más explícitamente tanto la naturaleza del significado como su relación con el aprendizaje significativo

b.2 *Objetivos del Curso de Instalación de Fibra Óptica*

El Curso de Instalación de Fibra Óptica tiene los siguientes objetivos:

- Explicar los métodos de tendido de cable óptico de acuerdo a Normas Técnicas establecidas y a recomendaciones de fabricante de cable.
- Efectuar la terminación de los conductores ópticos de acuerdo a las características de los elementos de terminación y conexión óptico.
- Realizar diferentes tipos de empalmes de fibra óptica y cierres de cajas de empalmes.

b.3 *La fibra óptica*

Para navegar por la red mundial de redes, internet, no solo se necesitan un computador, un módem o enrutador y algunos programas, sino también una larga espera, ya que puede pasar varios minutos esperando a que se cargue una página para acceder en tiempo real o video de alta calidad. Esto se debía a que las líneas telefónicas, el medio utilizado por la mayoría de los usuarios para conectarse a internet, no fueron creadas para transportar datos pesados que viajan de un lado a otro en la red. Pero las líneas telefónicas no son la única vía dentro del ciberespacio. Al día de hoy la solución para satisfacer esta exigente demanda está en la fibra óptica, capaz de transmitir este enorme flujo de datos a lo largo de enormes distancias y a gran velocidad.

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser láser o un LED (Akva Group, 2015, p. 4).

Por su parte, Howard (2010, p. 25) sostuvo que la fibra óptica es una guía de onda en forma de hilo de material altamente transparente diseñado para transmitir información a grandes distancias utilizando señales ópticas. La fibra óptica es el medio de transmisión preponderante en las redes de comunicación óptica. La fibra se utiliza en lugar de los cables metálicos convencionales con la ventaja de que tiene un ancho de banda notablemente superior, menores atenuaciones y mayor inmunidad al ruido electromagnético.

Finalmente, Antúnez de Mayolo (1996), sostuvo que la fibra óptica es una guía de ondas de luz, de sección circular, compacta, flexible, de material dieléctrico transparente a las radiaciones ópticas. Es guíaondas porque confina o guía la propagación de ondas electromagnéticas a lo largo de un camino definido por su construcción física. El radio de la sección circular responde a la necesidad de mejor aceptación de la energía luminosa radiada por la fuente y su propagación a lo largo de la fibra. Es flexible porque tiene disposición para doblarse fácilmente en la medida que se requiera para su manipulación, almacenaje, transporte, instalación y mantenimiento. Se dice dieléctrico porque es un medio no conductor a través del cual se ejerce una inducción eléctrica con mínima disipación de energía (p. 48).

La fibra óptica es un medio de transmisión, empleado habitualmente en redes de datos y telecomunicaciones, consiste en un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de la radio y superiores a las de un cable convencional. Las redes ópticas surgen ante la necesidad de desarrollar sistemas de comunicación de alta velocidad de transmisión, con mayor ancho de banda y para largas distancias. Estas redes imponen nuevos retos para su diseño, instalación y para la realización de las pruebas y de mediciones ópticas, que requieren ser más exigentes porque aparecen efectos no tradicionales como la dispersión.

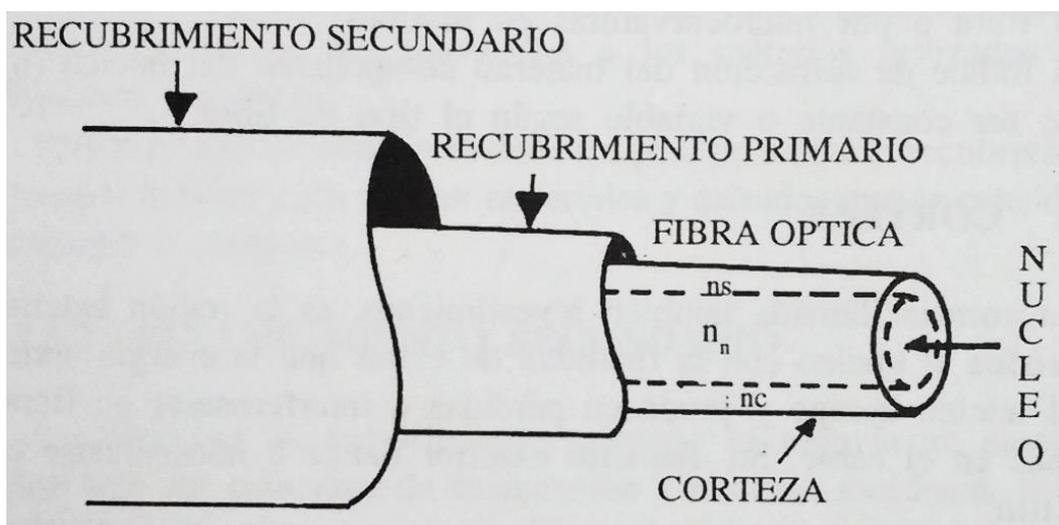


Figura 2. Estructura de la fibra óptica.
Fuente: Antúñez de Mayolo (1996).

b.4 Características de la fibra óptica

Las fibras ópticas, por sus características de transmisión, presentan innumerables ventajas, en relación con los medios físicos metálicos y a la comunicación por microondas.

Constituye el medio de transmisión por antonomasia para los sistemas de comunicaciones ópticas. Desde sus primeras instalaciones, en las líneas que enlazaban las grandes centrales de conmutación, la fibra se está trasladando hoy en día hasta los mismos hogares, extendiéndose su uso a un mayor abanico de aplicaciones. Este papel destacado de las fibras es debido a sus muchas propiedades favorables, entre las que merecen destacarse:

- Gran capacidad de transmisión (por la posibilidad de emplear pulsos cortos y bandas de frecuencias elevadas).
- Reducida atenuación de la señal óptica.
- Inmunidad frente a interferencias electromagnéticas.
- Cables ópticos de pequeño diámetro, ligeros, flexibles y de vida media superior a los cables de conductores.
- Bajo coste potencial, a causa de la abundancia del material básico empleado en su fabricación (óxido de silicio).

Una fibra óptica se comporta como una guíaonda dieléctrica, con la particularidad de poseer una geometría cilíndrica. En su configuración más extendida (fibra de índice abrupto o de salto de índice), se halla formada por un núcleo cilíndrico de material dieléctrico rodeado por otro material dieléctrico con un índice de refracción ligeramente inferior (cubierta de la fibra). La guíaonda así establecida facilita que las señales se propaguen de manera confinada en su interior (España, 2005, p. 1).

Si a todo esto sumamos la gran capacidad de transmisión de información de este medio, (debido a su gran ancho de banda, baja atenuación, a que esta información viaja a la velocidad de la luz, etc.) dichas aplicaciones se multiplican.

b.5 *Instalación de fibra óptica*

La fibra óptica viene siendo utilizada cada vez más en todas las áreas de las telecomunicaciones, y su implementación en nuestro medio inclusive llega hasta nuestros domicilios, negocios e industrias. Frente a esto, es necesario contar con profesionales con visión técnica que puedan tener la oportunidad de conocer la teoría detrás de esta tecnología y con la práctica poder comprender como a través de la fibra óptica se puede cubrir grandes longitudes que llegan a cientos y miles de kilómetros.

Para el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica es necesario primero conocer los conceptos básicos de las comunicaciones ópticas, para luego con el curso de Instalación conocer los métodos de tendido de cable óptico, efectuar las terminaciones de los conductores ópticos, y finalmente realizar diferentes tipos de empalmes de fibra óptica y cierre de cajas de empalmes.

Al respecto Villarreal (1997) argumentó que, para poder utilizar la fibra en forma práctica, ésta debe estar protegida contra esfuerzos mecánicos, humedad y otros factores que afectan el desempeño de la misma. Por ello es necesario proporcionar una estructura protectora a la fibra formándose así el cable óptico. La estructura variará dependiendo si el cable será instalado, ya sea en ductos subterráneos, enterrado directamente, suspendido en postes, sumergido en agua, etc. Cada aplicación requiere de un diseño específico, sin embargo, existen principios fundamentales en el diseño de cables. Estos principios se basan en las propiedades mecánicas de la fibra. El propósito de este tema es describir la construcción de cables de fibras ópticas, abarcándose aplicaciones en redes troncales y de distribución. Tanto las fibras monomodo como multimodo se usan en las aplicaciones troncales, las características físicas y de transmisión de las fibras que se describirán en estos sistemas cumplen con las recomendaciones definidas por CCITT (p. 142).

b.5.1 Procedimientos para la instalación de fibra óptica

Dentro de la instalación de cable de fibra óptica se agrupan un gran número de trabajos, acciones y tareas relacionadas con el hecho del tendido del cable. El tendido del cable, el cual se puede realizar empleando distintos métodos, ha de ir precedido y seguido de diferentes tareas que completan la instalación.

En general, se tendrán en cuenta las siguientes acciones para la realización de los trabajos de instalación del cable de fibra óptica:

- Planteamiento y replanteos previos, el tendido, los empalmes y conexionado del cable requiere un estudio previo de cada uno de los tramos a tender para valorar y conocer las necesidades y requerimientos de los mismos.
- Todos los materiales suministrados también deberán cumplir las especificaciones técnicas, así como la normativa actual aplicable.
- Se realizarán las pruebas de calidad de los materiales suministrados y de los tramos de cable tendido, recogiendo la información de impreso y en formato digital, de acuerdo con lo indicado con las políticas de la empresa.
- Una vez realizado el tendido de cable, se deberá proceder a la limpieza de los pequeños restos de fibra para su desecho.
- Los sobrantes de fibra, es decir, aquellos trozos de fibra de longitud superior a XX m (200 metros) deberán ser rebobinados de nuevo para su posterior transporte y almacenamiento.
- En ningún caso se deberá iniciar la realización de los trabajos sin disponer de la autorización correspondiente de las autoridades y entidades implicadas.

- El contratista dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo especificado en los documentos de especificaciones técnicas, así como a la normativa vigente aplicable en cada caso.

- Consideraciones previas a la instalación de cables ópticos

De acuerdo a la estructura óptica del conductor óptico y su constitución en cables; cuando se ejecutan procesos de instalación de los cables, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Tener cuidado de producir esfuerzos innecesarios axiales o transversales al cable óptico en todo método de instalación aplicado.
- ✓ Condición ideal de instalación: Cable libre de tensión o esfuerzo.
- ✓ Tener en cuenta que los daños pueden ser no inmediatos, pero si a futuro.
- ✓ Técnicos de instalación deben contar con la información suficiente y capacitación adecuada.
- ✓ El personal técnico debe ser consciente de los criterios mínimos de curvatura o flexión del cable y consecuencias.
- ✓ Tener en cuenta la temperatura de trabajo especificada por fabricantes, en la instalación del cable óptico.
- ✓ Tener en cuenta las recomendaciones UIT-T para el tendido de cables ópticos, en la siguiente figura se detallan las recomendaciones a considerar:

ORGANISMO	RECOMENDACIÓN	TITULO
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T G. 656	Características de las fibras y cables con dispersión no nula para transporte óptico de banda ancha.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T L.34	Instalación de cables de fibra óptica de hilo de guarda OPGW.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT- T L.26	Cables de fibra óptica para aplicaciones aéreas.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT- T L.43	Cables de fibra óptica para aplicaciones enterradas.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T L.46	Protección de los cables y plantas de telecomunicaciones contra los ataques biológicos.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T L.12	Empalmes de fibra óptica.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T L.25	Mantenimiento de redes de cables de fibra óptica.
Unión Internacional de Telecomunicaciones	UIT-T Manual 2009	Sistemas y cables de Fibra Óptica.

Figura 3. Recomendaciones UIT-T para el tendido de cables ópticos.

Fuente: RM N° 368-2011-MTC/03.

Control y Supervisión

A modo de referencia, los procesos de instalación que se supervisarán serán, como mínimo, los siguientes:

- En la carga, transporte y descarga de las bobinas de fibra óptica se verificarán los siguientes puntos:

- ✓ Las bobinas se encontrarán en perfecto estado.
- ✓ Las bobinas estarán debidamente protegidas.
- ✓ El cable no presentará irregularidades en su forma.



Figura 4. Bobinas de fibra óptica.

- En los trabajos previos al tendido de la fibra, acondicionamiento y preparación de la obra y bobina de fibra óptica, se supervisará al menos, que:

- ✓ La zona de la obra se encontrará debidamente señalizada.
- ✓ Las cámaras estarán limpias e identificadas.
- ✓ Se dispondrá de material adecuado para la manipulación de bobinas y cable de fibra óptica.
- ✓ La zona de trabajo se encontrará despejada.

- En la instalación del cable de fibra óptica se verificará, como mínimo, que se cumplan los siguientes aspectos:

- En ningún caso se curvará el cable por debajo del mínimo radio de curvatura especificado.
- Tampoco se torsionará el cable ni se realizarán esfuerzos sobre el mismo.
- Cuando haya que dejar reservas del cable éstas se dejarán en forma de “ocho” o circular.



Figura 5. Manejo indebido del cable.

- Durante la realización de empalmes, sangrado y conectorizado de las fibras se supervisarán, al menos los siguientes puntos:

- Disponer de herramientas y accesorios adecuados para el manejo y pelado del cable de fibra óptica.
- Utilizar las protecciones necesarias de los empalmes dejando las reservas suficientes.
- Las conexiones desde/hacia del repartidor hacia/desde equipos o el mismo repartidor se realizarán mediante jumpers certificados.

- Durante la conectorización en repartidor se verificará que se realicen las siguientes actividades:

- Limpieza de los conectores (comprobación).
- Limpieza y recojo de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos.
- Terminación solicitada de los repartidores ópticos.
- Las reservas y cajas de empalmes se dejarán bien sujetas en la parte superior de las cámaras.
- Las reservas se dejarán en forma de “ocho” haciendo círculos.
- Las entradas de cable a repartidor se dejarán bien sujetas.
- Las bandejas estarán correctamente fijadas.

✓ **Durante todos los trabajos:**

- ✓ Se verificará la limpieza en la ejecución de las mismas.
- ✓ Se verificará del cumplimiento del Plan de Seguridad en la obra.
- ✓ Procedimiento de Implementación de Caja de Empalme.

- ✓ Empalme de Conductores Ópticos – Tipos y Características.
- ✓ Procedimiento de Implementación de Empalme de conductores ópticos.
- ✓ Aspectos de Calidad de Empalme de conductores ópticos.

- Trabajos previos al tendido:

Previo a la realización del tendido del cable de fibra óptica, se tomarán el conocimiento y la competencia adquirida por los técnicos responsables del trabajo y las siguientes acciones necesarias:

- Cuidado general del cable:

- El cable deberá manejarse con cuidado para no deteriorar sus propiedades ni las de la fibra.
- No se torsionará el cable en ningún momento, ni se deformará su cubierta con abrazaderas, bridas, soportes, etc. En caso de tener que atar el cable se tendrá especial cuidado en no deformar la cubierta.
- Se evitará aplicar presiones puntuales no homogéneas sobre el cable. Si se almacena se dejará en forma de ocho en un sitio plano asegurando que los radios de curvatura sean mayores que el radio mínimo especificado por el fabricante.

- Señalización y acotación de las zonas de trabajo

Las zonas donde se realicen los trabajos deben estar debidamente acotadas y señalizadas (señales de aviso y peligro) de acuerdo a la autoridad competente del lugar en el que se ejecuten los trabajos.

- Transporte de la bobina y acondicionamiento para la instalación

Previo a la realización del tendido de cable se ha de transportar la bobina hasta el lugar de los trabajos y acondicionarlo para su posterior instalación colocando la bobina en la posición adecuada para su desenrolle.



Figura 6. Acondicionamiento para la instalación.

El tendido de cable es la acción propia de desplegar el cable de fibra óptica entre los extremos a conectar, existiendo varios métodos de tendido según la zona en la que realizar el tendido de cable. El criterio elegido para la realización del tendido depende del tramo en cuestión o de la disponibilidad de la planta. Básicamente se diferencian dos tipos de tendidos: tendidos en exteriores y tendidos en interiores.

Dentro de los tendidos en exteriores son:

- Tendidos subterráneos (por canalización y directamente enterrado)
- Tendidos aéreos

Pero independientemente del método de tendido que se emplea se han de mantener las siguientes indicaciones generales:

- En todo momento se respeta el mínimo radio de curvatura del cable de fibra óptica a instalar.

- La bobina se coloca suspendida sobre gatos, caballetes o grúa, de manera que pueda girar libremente y de forma que el cable salga de la bobina por su parte superior.
- La tracción del cable debe realizarse en el sentido tangencial a la circunferencia de la bobina. No se debe doblar el cable para obtener mejor apoyo durante su tendido.
- Las personas que intervienen en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deben observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de alertar cualquier deterioro aparente de éste. En caso que se detecte alguno, debe ser comunicado inmediatamente a su jefe inmediato quien decide si se debe continuar o no con el proceso.
- El cable debe quedar correctamente sujeto e inmovilizado. Para ello se utilizan sistemas de fijación adecuados o abrazaderas, no debiendo estas en ningún caso alterar las cubiertas de los cables permitiendo la dilatación del cable instalado en caso de ser necesario.



Figura 7. La dilatación del cable instalado.

- Criterios de curvatura

Se debe tener especial cuidado con el radio de curvatura del cable y las aristas propias de las esquinas de una construcción, de modo que no se realicen curvaturas con radios menores a las indicadas en las especificaciones técnicas del cable a instalar.

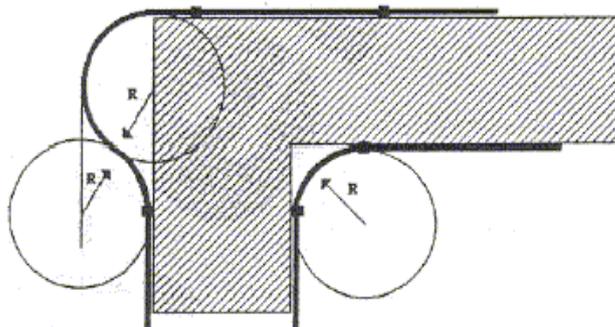


Figura 8. Criterio de curvatura.

En cada poste, el cable formará una vuelta de expansión para permitir la dilatación del mensajero. Debido a las propiedades del cable de fibra óptica, el cable se dilata o contrae muy poco cuando varía la temperatura. Por tanto, para reducir la tensión de un cable de fibra óptica que se haya unido a un mensajero de acero, se añadirá una pequeña vuelta de expansión.

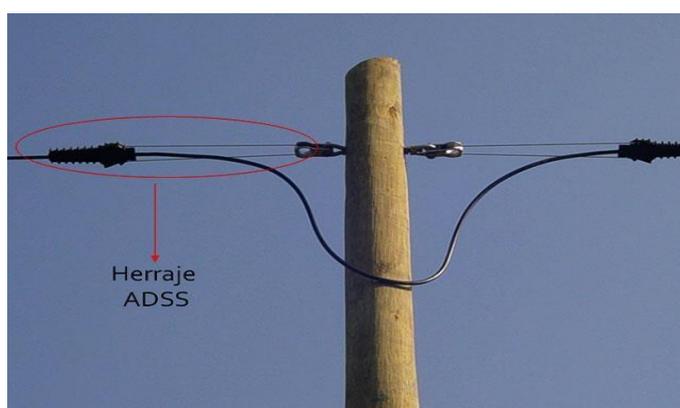


Figura 9. La vuelta de expansión.

Debe tenerse en cuenta la radio de curvatura del cable, de modo que la longitud de la vuelta del lazo D debe ser dos veces mayor que su profundidad R y la longitud D

también debe ser dos veces mayor que el radio de curvatura mínimo del cable. Alrededor de la vuelta de expansión del cable y con objeto de identificarla, se coloca una cubierta brillante.

- Etiquetado del cable tendido

- Se recomienda tarjetas.
- Se recomienda tarjetas correctamente plastificada y sujetas. La información a recoger se definirá como parte del proyecto, pero a priori, podría ser de la siguiente forma:
 - Nombre del propietario (AAAA)
 - Tipo y número de fibras en el cable. (SM 64).
- Fabricante y modelo del cable de fibra óptica.
- Identificación del tramo: Identificación de las cámaras o centros origen y destino.

AAAA

SM 64

FABRICANTE Y MODELO CABLE

CAMARA XX YYYYYY (CENTRO ORIGEN)

CAMARA XX YYYYYY (CENTRO DESTINO)

Las dimensiones recomendadas son de 5 x15 cm. aproximadamente y se deberá prestar especial atención a la sujeción de las mismas, de forma que no se desprendan del cable. Se debe tener jumper a la medida para medir excesos en bastidores, riesgos de curvaturas excesivas y atenuaciones, variando los niveles de trabajo de los niveles de trabajo de los sistemas, así como posibles afectaciones al servicio. El jumper óptico

siempre se lleva del bastidor distribuidor hasta el equipo para dejar el sobrante del lado del equipo.



Figura 10. Etiquetado del cable tendido.

- Conectorizado en paneles repartidores

Cuando la instalación del cable tiene como algún extremo un armario repartidor, se debe llevar a cabo la conexión del cable en las bandejas destinadas a tal efecto debiendo dejar adecuadamente identificadas las conexiones realizadas.

- Etiquetado del cable

Finalizados los trabajos, se etiquetará el cable instalado según lo especificado en cada caso por el cliente.

- Limpieza y recogida de materiales sobrantes

Limpieza y recogida de los materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajadores incluyendo la limpieza de cámaras en caso de ser necesario.

Documentación de la instalación del Cable de Fibra Óptica

Una vez concluidos los trabajos de instalación del cable de fibra óptica, la empresa encargada del trabajo deberá entregar la información definida en este documento en los formatos definidos, referente a:

- Fotografías de las cámaras.
- Documentación alfanumérica.
- Documentación gráfica.
- Resultados de las pruebas realizadas.
- La información se entregará clasificada en función de los diferentes tendidos (tramos) realizados.

- Resultados de las pruebas realizadas:

Se deberá entregar, en formato papel y electrónico, los resultados de las pruebas realizadas tras el tendido del cable de fibra óptica.

Las mediciones de atenuación entregadas deberán incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Tramo en el que se ha realizado la prueba.
- Tipo de cable al que se ha realizado la prueba.
- Fecha de ensayo.
- Tipo de medida realizada (por inserción o reflectométrica).
- Marca, modelo y número de serie del equipamiento
- Ancho del pulso e índice de refracción empleados en la medida (únicamente para mediciones reflectométricas).

- Resultados obtenidos. En el caso de medidas reflectométricas se deberá recoger el gráfico de la traza medida, así como una tabla con los eventos detectados. Se deberá proporcionar los certificados de calibración de los equipos.

- Inspección y recepción de los cables de fibra óptica:

- ✓ Cuando llegue el envío, asegúrese que los tipos y cantidades de cables coincidan con el conocimiento de embarque. Si hubiera una discrepancia, comuníquese con el representante de servicio al cliente de la empresa.
- ✓ Inspeccione cada carrete y paleta de material para detectar cualquier tipo de daño durante la descarga. Si sospecha que algún material está dañado, colóquelo a un lado para inspeccionarlo más detalladamente antes de firmar los documentos del envío.
- ✓ Los carretes de cables de fibra óptica se envían colocados sobre sus lados rodantes, no se apilan sobre sus bases. Asegúrese de observar la orientación y condición del carrete durante su inspección.
- ✓ Si detecta o sospecha que el cable está dañado y si decide aceptar el envío, registre el tipo de daño y el número de carrete en todas las copias de conocimiento de embarque.
- ✓ Si el daño es demasiado extenso como para aceptar el conocimiento de embarque, indique al conductor del transporte el rechazo del envío debido al daño detectado. Notifique de inmediato al Departamento de servicio al cliente de la empresa para que se puedan hacer arreglos para reemplazar el envío.

Prueba de cables de fibra óptica:

Aunque no se requiere la prueba de los cables de fibra óptica durante la entrega; la prueba antes de, durante y después de la instalación es esencial para identificar cualquier degradación en el rendimiento del cable causada durante la instalación.

Hay cuatro fases en la prueba del cable de fibra óptica:

- Inspección visual para detectar daños durante el envío.
- Prueba de preinstalación, que ocurre inmediatamente después de la entrega de los cables.
- Prueba de instalación, que se obtiene después de colocar el cable y en cada punto de empalme (pruebas parciales).
- Prueba de aceptación final, que ocurre inmediatamente antes de la activación (entrega de la obra).

Prueba de preinstalación:

La prueba de preinstalación por lo general consiste de una prueba con el reflectómetro óptico en el dominio de tiempo (OTDR) realizada a 1550 nm. Todos los cables de fibra óptica pasan por la prueba OTDR antes de su envío y el informe de la prueba se adjunta al carrete.

Una prueba de preinstalación verificará las características del cable y comprobará si hay daños de envío. El operador del sistema y el grupo de construcción pueden llevar a cabo las pruebas al mismo tiempo para anticipar dificultades futuras si un cable se dañara durante la construcción.



Figura 11. Reflectómetro.

Prueba de instalación:

- El cable debería probarse después de haberse colocado en la planta y antes del empalme para asegurarse que no se hayan producido daños de instalación. La prueba de instalación por lo general se hace con un reflectómetro óptico en el dominio tiempo (OTDR).
- La prueba de empalme se lleva a cabo después de cada empalme para asegurarse de haber hecho una conexión nítida y de baja pérdida. OTDR, la detección de inyección local y/o la alineación de configuración se pueden usar solas o en combinación para la prueba de empalme.

- Pos-instalación - Prueba de aceptación final

El método de prueba de post- instalación normal es realizar una prueba de reflectómetro (OTDR) de punta a punta. También, puede realizarse las pruebas por el método de inserción, usando fuente y medidor de potencia óptica.

Los resultados deberían compararse con la prueba de preinstalación.

Se recomienda seriamente establecer un programa de prueba continua después de haberse activado el sistema.



Figura 12. Programa de prueba del cable tendido.

b.6 Redes de fibra óptica y la teleducación

Las redes de fibra óptica permiten una mayor integración de un Estado, gobiernos regionales y locales y sectores educación, salud, interior, entre otros, porque permiten desarrollar los servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de banda ancha de alta capacidad.

La Red Dorsal de Fibra Óptica ha sido una de los grandes aciertos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) el actual despliegue de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) y continuar el avance con la implementación de las próximas redes regionales, financiadas por el FITEL, como parte del objetivo de ir avanzando hacia la inclusión digital del país. Es evidente que estas redes ofrecerán oportunidades de desarrollo, entre ellas teleducación o educación a distancia, a sectores menos favorecidos de nuestra sociedad. En el plano educativo no basta con tener internet, computadoras o laptops, es fundamental la presencia del maestro y acompañar su labor de enseñanza con contenido digital a distancia que sea estimulante, motivador y atractivo en el aprendizaje

de los alumnos; el contenido digital tiene la ventaja de poder ser actualizado y distribuido rápidamente (sin afirmar que se supriman los libros), pero si lo digital tiene la ventaja de optimizar la inversión en contenido impreso, y un efecto ecológico a favor (Velarde, 2016, párr. 1-4).

Por nuestra parte, podemos señalar que la RDNFO es el complemento para las bandas de tecnología móvil como 4G LTE por la calidad y cantidad de datos que se podrán transmitir y a altas velocidades. Asimismo, esto permitirá reducir los costos de acceso a internet mejorando la calidad de vida de todos los peruanos. Por encargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Proinversión fue el organismo quien adjudicó al único postor presentado al proceso siendo el consorcio mexicano TV Azteca-Tendai el ganador de la Buena Pro del Proyecto Dorsal Nacional de Fibra Óptica, teniendo como postores pre-calificados para participar en el proceso de licitación a las empresas EGN Fenosa Telecomunicaciones (España), consorcio TV Azteca-Total Play (México) y consorcio Cabovisao-DS Telecom (Portugal).

La concesión de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica consiste en el diseño, despliegue y operación de una red de fibra óptica de más de 13 mil kilómetros que conectará a Lima con 22 capitales de región y 180 capitales de provincia. El monto de inversión estimada es de US\$ 323 millones (inc. IGV).

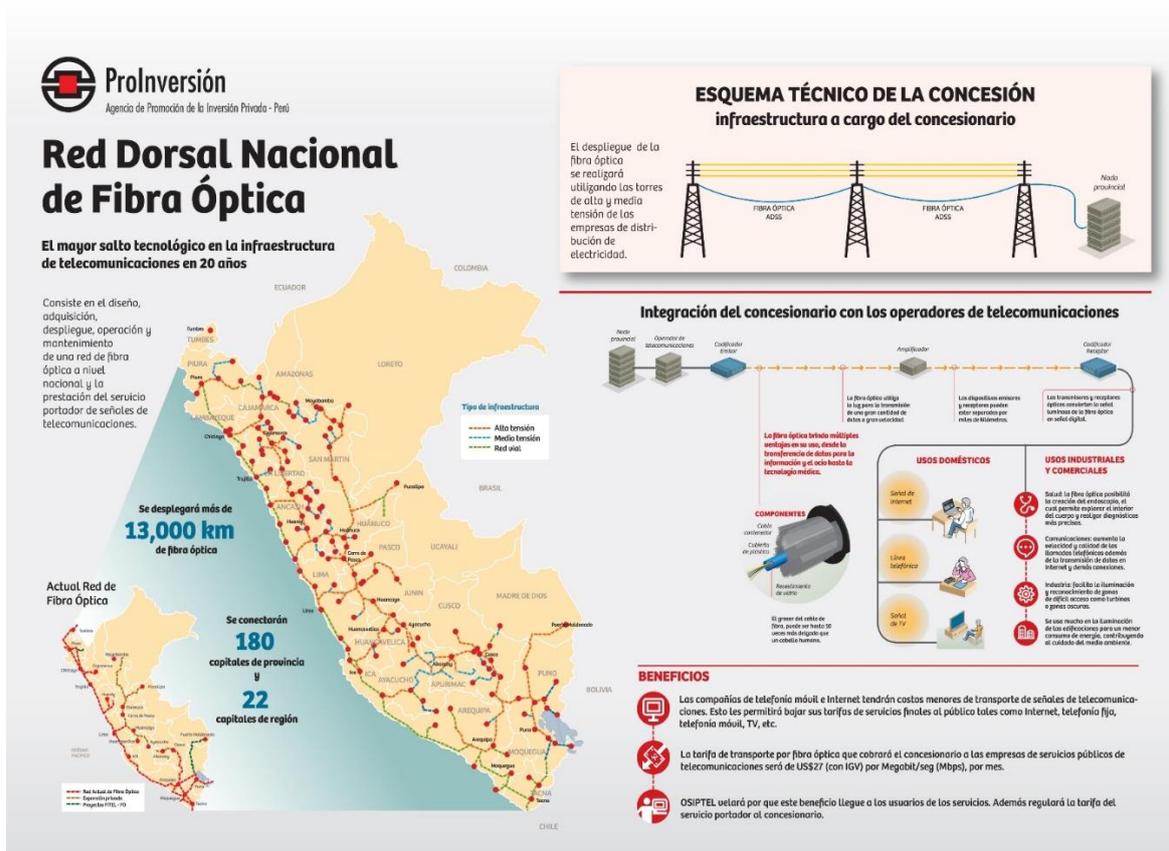


Figura 13. Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.

Fuente: <http://www.proinversion.gob.pe/MODULOS/LAN/landing.aspx?are=0&pfl=1&lan=13&tit=red-dorsal-de-fibra-%C3%B3ptica>

b.7 El uso de las TIC en instalación de fibra óptica

El uso de las TIC ejerce gran influencia en la enseñanza de Instalación de Fibra Óptica, debido a que representan características bastante interesantes, como son el acceso a todo tipo de información, la capacidad de representar y/o simular procesos de medición y pruebas así como el uso extendido de internet en la colectividad, lo que permite dar respuesta a los problemas presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje y posibilita el desarrollo de estrategias utilizando los recursos tecnológicos como instrumento para facilitar el aprendizaje significativo.

Entre los objetivos de carácter conceptual, destaca la función de las TIC de facilitar el acceso a la información así como el aprendizaje de conceptos científicos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general, como la construcción e interpretación de gráficos, la elaboración y contrastación de hipótesis, la resolución de problemas asistida por ordenador, el desarrollo de experiencias de laboratorio mediante programas de simulación de procedimientos experimentales, así como el manejo de internet, que fomenta la capacidad indagadora, el autoaprendizaje y la familiarización con el uso de las TIC.

Por último, en cuanto a los objetivos de carácter actitudinal las TIC fomentan el desarrollo de actitudes que favorecen el aprendizaje de instalador de fibra óptica, con el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica, así como la participación en foros de internet favorece el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje.

2.3 Definiciones de términos básicos:

❖ Aprendizaje

Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje.

(<https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>).

❖ **Banda ancha**

La denominación banda ancha se refiere a una red (de cualquier tipo) que tiene un elevado ancho de banda, es decir, una elevada capacidad para transportar información que incide en la velocidad de transmisión de esta. (Álvarez, 2012).

❖ **Educación**

La educación se puede definir como un proceso de socialización en los individuos. Al educarse una persona asimila y aplica conocimientos, además implica una concienciación conductual y cultural, donde las nuevas generaciones adquieren los modos de ser de generaciones anteriores (<http://definicion.de/educacion>).

❖ **Informática**

La informática es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. En lo que hoy conocemos como informática confluyen muchas de las técnicas y de las máquinas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia para apoyar y potenciar sus capacidades de memoria, de pensamiento y de comunicación (Área, 2004, p. 16).

❖ **Internet**

Es una red mundial de computadoras con un conjunto de protocolos, el más destacado, el TCP/IP. Además, todos los usuarios pueden comunicarse en Internet desde cualquier parte del mundo (Área, 2004, p. 19).

❖ **Proceso de enseñanza aprendizaje**

Es el proceso de formación académica que tiene como fin la formación del estudiante sobre una materia de estudio. La Enseñanza es la transmisión de Información mediante la comunicación y el Aprendizaje es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad (Feldman, 2005, p. 12).

❖ **Red dorsal nacional de fibra óptica (RDNFO)**

La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica es un proyecto que consiste en el diseño, despliegue y operación de una red de fibra óptica de más de 13 mil kilómetros que conectará a Lima con 22 capitales de región y 180 capitales de provincia.

❖ **Red informática**

Una red es una estructura que dispone de un patrón que la caracteriza. La noción de informática, por su parte, hace referencia a los saberes de la ciencia que posibilitan el tratamiento de datos de manera automatizada a través de computadoras (ordenadores) (<http://definicion.de/red-informatica>).

❖ **Redes sociales**

Las redes sociales son sitios de internet formados por comunidades de individuos con intereses o actividades en común (como amistad, parentesco, trabajo) y que permiten el contacto entre estos, de manera que se puedan comunicar e intercambiar información (<http://concepto.de/redes-sociales>).

❖ **Tecnología**

Es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar, crear bienes, servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad (<https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología>).

❖ **Blog**

Un blog (del inglés web log) o bitácora web es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores (Real Academia Española, 2014).

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Las TIC son eficaces en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

3.1.2 Hipótesis específicas:

HE1. Las TIC son eficaces en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

HE2. Las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

HE3. Las TIC son eficaces en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

3.2 Variables

3.2.1 Variable independiente. - Eficacia de las TIC.

3.2.2 Variable dependiente. - El aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica.

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Variable independiente. - Eficacia de las TIC.

- **Definición conceptual.** - Conjunto de aspectos de las Tecnologías de la Información y Comunicación, que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica y electromagnética.
- **Definición operacional.** - Se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 1
Definición operacional de la variable independiente

Dimensiones	Indicadores	Datos
Las TIC	- Definición.	- Redacción del
	- Origen e historia.	marco teórico
	- Componentes básicos.	- 05 sesiones de
	- Clasificación: síncronos y asíncronos.	TIC
	- Tipos.	
	- Aplicación.	

3.3.2 Variable dependiente. - Aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica.

- **Definición conceptual.** - Aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales evaluados y observados de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.
- **Definición operacional.** - Se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 2
Definición operacional de la variable dependiente

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Datos
❖ Cognitiva	- Conocimiento de instalación de fibra óptica.	- Aplicación de una prueba de conocimientos; pre prueba y pos prueba.	- Escala vigesimal 0 - 20 - <i>t</i> de Student - Media aritmética
❖ Procedimental	- Fichas de observación de la instalación	- Ficha procedimental pre y pos observación	- Escala de Likert – 5,4,3,2,1 - Mediana
❖ Actitudinal	- Actitudes durante las clases y prácticas de fibra óptica	- Ficha actitudinal pre y pos observación	- Escala de Likert – 5,4,3,2,1 - Mediana

Capítulo IV

Metodología

4.1 Enfoque de la investigación

Por sus características fue cuantitativo. La investigación cuantitativa es aquella que se recoge y analiza datos cuantitativos sobre variables. La investigación explica el comportamiento de una variable en función de otra; por ser estudios de causa-efecto requieren control y debe cumplir otros criterios de causalidad (Pita y Pértegas, 2002, p. 4).

4.2 Tipo de investigación

Fue aplicativo, cuasi experimental. Segura (2003 p. 1) sostuvo que el tipo cuasi experimental es una derivación de los estudios experimentales. Carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes debido a la falta de aleatorización ya sea en la selección aleatoria de los sujetos o en la asignación de los mismos a los grupos experimental y control, que siempre incluyen una preprueba para comparar la equivalencia entre los grupos, y que no necesariamente poseen dos grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasi experimentos.

4.3 Diseño de investigación

El diseño que corresponde al tipo de investigación, fue el cuasi experimental por cuanto, en este tipo de estudio existe la causa y el efecto entre las variables; por la existencia de los grupos control y experimental.

El diseño se presenta de la siguiente manera:

G1: O1 X O3

G2: O2 -- O4

Donde:

O1 – O3 = Prueba de entrada.

O2 – O4 = Prueba de salida.

- G1: Grupo experimental: 25 estudiantes de la promoción 2017-I

- G2: Grupo de control: 25 estudiantes de la promoción 2017-II

X: Aplicación de las TIC.

--: Aprendizajes con clase tradicional expositiva.

4.4 Método

El procedimiento metodológico utilizado fue la investigación científica, con la cual se planea mejorar la educación a través de los cambios, con ello nuestra investigación tiene como prioridad vencer las brechas frente al cambio, para generar una nueva propuesta innovadora como son la enseñanza y el aprendizaje a través de la eficacia de las TIC. Además, se recurrió al uso de los métodos teórico - lógicos (descripción, análisis, deducción, etc.) y los empíricos como la observación y el estadístico.

4.5 Población y muestra

La población de estudio estuvo integrada por los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, igual a 50 estudiantes. Es importante señalar que al ser la población o universo objeto de estudio relativamente pequeña, y como sugiere Chávez (1994, p. 4) las poblaciones pequeñas deben tomarse en su totalidad, como forma de garantizar la consecución de datos confiables.

- La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes por cada grupo de la promoción 2017-I, II.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas usadas fueron:

- La observación.
- La técnica del fichaje.
- El trabajo de campo instrumental.

Los instrumentos usados fueron:

- Prueba de conocimientos de alternativa múltiple en pre y posprueba, para la evaluación de la capacidad cognitiva. Validado en KR-20 de SPSS.
- Fichas de observación procedimental y actitudinal, en pre y posobservación, elaborados en la escala de Likert para la evaluación de las capacidades de los estudiantes. Validado con opinión de expertos.

4.7 Tratamiento estadístico

Para el análisis de los datos recolectados por los instrumentos de medición, se utilizó un paquete de software informático estadístico SPSS versión 19.0 (versión para Windows).

Se determinó el promedio y la varianza para evaluar los resultados de las pruebas en los grupos experimental y de control. Finalmente, se aplicará una prueba de diferencia de medias.

- **Promedio (\bar{X}).**- Es una medida de tendencia central que permite encontrar el promedio de los puntajes obtenidos.

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

\bar{X} = Promedio.

$\sum x_i$ = Sumatoria.

n = Número de observaciones.

- **Varianza (S^2).** - Es la medida que cuantifica el grado de dispersión o separación de los valores de la distribución con respecto a la media aritmética. Este valor es la media aritmética de los cuadrados de las desviaciones.

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}$$

Donde:

S^2 = Varianza.

x_i = Valor individual.

\bar{X} = Media aritmética.

Σ = Sumatoria.

n = Número de observaciones.

- Desviación estándar (S). - Mide la concentración de los datos respecto de la media aritmética y se calcula como la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Dónde:

S = Desviación estándar.

x_i = Valor individual.

\bar{X} = Media aritmética.

Σ = Sumatoria.

n = Número de observaciones.

- Prueba de diferencia de promedios. - Los resultados de las pruebas cognitivas, procedimentales y actitudinales de los grupos de control y experimental fueron evaluados a través de la prueba de diferencia de promedios de acuerdo con Calzada (1970), para lo cual se formuló las siguientes hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

H_0 (hipótesis nula): la media de calificaciones del grupo experimental es igual a la media de calificaciones del grupo de control.

H_a (hipótesis alterna): la media de calificaciones del grupo experimental es mayor que la media de calificaciones del grupo de control.

Se aplicó la prueba de t , determinándose su valor mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \rightarrow t_{n_1 + n_2 - 2}$$

Dónde:

$t_{n_1 + n_2 - 2}$ = t calculado con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad.

\bar{X}_1 = Promedio de la muestra 1.

S_1^2 = Varianza de la muestra 1.

n_1 = Tamaño de la muestra 1.

\bar{X}_2 = Promedio de la muestra 2.

S_2^2 = Varianza de la muestra 2.

n_2 = Tamaño de la muestra 2.

4.8 Procedimiento:

4.8.1 Aplicación de las TIC en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica.

4.8.2 Aplicación de las TIC en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica.

4.8.3 Aplicación de las TIC en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica.

Capítulo V

Resultados

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos que se usaron fueron:

- Prueba de conocimientos de alternativa múltiple: preprueba y posprueba. Escala vigesimal, validado en KR-20 de SPSS.
- Fichas de observaciones procedimentales y actitudinales: pre y posobservación. Escala de Likert, validado con opinión de expertos (ver apéndice).

5.1.1 Validez. Supone la eficacia de los instrumentos que puntualizamos:

- La validez establece la relación del instrumento con las variables que pretende medir y la validez de construcción relaciona los ítems del cuestionario aplicado con los basamentos teóricos y los objetivos de la investigación para que exista consistencia y coherencia técnica.

- La Técnica de opinión de expertos y su instrumento el informe de juicio de expertos, aplicado a tres investigadores con grado de doctores en educación, para validar el contenido del cuestionario de la encuesta.

Determinar la validez del instrumento implicó someterlo a la evaluación de un panel de expertos, antes de la aplicación para que hicieran los aportes necesarios a la investigación y se verificó con la construcción y el contenido del instrumento, se ajustan al estudio planteado. Para tal efecto, se hizo revisar el cuestionario, quienes dieron su veredicto de validez y se resumió en las Tablas 3 y 4.

Los docentes expertos evaluadores fueron los siguientes:

Experto 1: Dr. Narciso FERNÁNDEZ SAUCEDO.

Experto 2: Dr. Arturo BARRIOS LÁZARO.

Experto 3: Mg. José Luis ÁLVAREZ CAMPOS.

Tabla 3

Calificación de Juicio de Expertos para ficha procedimental

Primer experto.	Dr. Narciso FERNÁNDEZ SAUCEDO	82,00
Segundo experto.	Dr. Arturo. BARRIOS LÁZARO	82,00
Tercer experto.	Mg. José Luis ÁLVAREZ CAMPOS	85,00
Coefficiente de validez para cada instrumento		83,00

Como el promedio de calificación de los informantes es superior a 70 %, entonces, el instrumento es válido. Por lo que se aplicó a toda la muestra de estudio, tanto al grupo experimental como al grupo control.

Tabla 4
Calificación de Juicio de Expertos para ficha actitudinal

Primer experto.	Dr. Narciso FERNÁNDEZ SAUCEDO	84,00
Segundo experto.	Dr. Arturo BARRIOS LÁZARO	84,00
Tercer experto.	Mg. José Luis ÁLVAREZ CAMPOS.	84,00
Coefficiente de validez para cada instrumento		84,00

Conclusión. Como el promedio de calificación de los informantes es superior a 70 %, entonces, el instrumento es válido. Por lo que se aplicó a toda la muestra de estudio, tanto al grupo experimental como al grupo control.

5.1.2 Confiabilidad de los instrumentos

Análisis de confiabilidad de las pruebas cognitivas

a) Obtención del coeficiente. - Cuando se obtiene información sobre diversos aspectos de la vida o actividades de los individuos, en el trabajo de campo, se utilizan instrumentos tales como las pruebas de conocimientos con una serie de preguntas y alternativas. El procedimiento que se presenta tiene como finalidad detectar hasta qué punto el citado instrumento nos permite llevar o diagnosticar una determinada realidad.

- **Un instrumento es confiable** cuando con él mismo se obtienen resultados similares al aplicarlo dos o más veces al mismo grupo de individuos o cuando lo que se aplica son formas alternativas del instrumento.
- **El coeficiente KR-20 Kuder - Richardson**, es utilizado para establecer la confiabilidad de un instrumento cuando la mayoría de las variables son

dicotómicas, como en el presente caso (la respuesta es correcta o no). Será encontrado entre puntajes del grupo control y del grupo experimental:

$$\text{Donde: } R = \frac{k}{k-1} \left(\frac{\text{var} - \sum pq}{\text{var}} \right)$$

- k: es el número de ítems.
- p: proporción de respuestas que corresponden a una de las categorías,
- var: varianza de las proporciones.

En el contexto científico, existe consenso en que coeficientes de confiabilidad, en particular el coeficiente Kuder-Richardson, mayores de 0,65 son confiables. Para pronunciarnos científicamente hay necesidad de saber si el coeficiente encontrado es o no estadísticamente significativo., por tal razón será necesario hacer la prueba de hipótesis correspondiente.

A continuación, se describe la metodología para comprobar la confiabilidad del instrumento.

b) Prueba de hipótesis. Considerando (p) coeficiente de confiabilidad en la población, comparar H_0 hipótesis nula y la hipótesis alternativa: $H_0 - H_a$.

- Fijar el nivel de significación de la prueba, en este caso 5 %.

La estadística muestral es para muestras grandes., cuando las muestras son menores de 50, como en la presente situación, hay necesidad de hacer la respectiva corrección:

$$Z^*_{\alpha} = Z_{\alpha} - \frac{3Z_{\alpha} + 1}{4n} \qquad Z^*_{\alpha} = Z_{\alpha} - \frac{3Z_{\alpha} + \alpha}{4n}$$

c) **Regla de decisión**, si en la muestra el valor de la estadística cae en la región de rechazo de la hipótesis nula, ella será rechazada. Es decir, si Z muestral es mayor a 1,95 o menor de -1,95 se rechazará la hipótesis nula.

En la presente situación: $K = 10$ ítems y $n = 25$

Con el auxilio del paquete estadístico SPSS se calculan las correlaciones entre pares de ítems cuyo valor aparece en el anexo y tomamos solamente el valor resumen, que es EL COEFICIENTE KR-20 Kuder Richardson: $R = 0,940$ (ver anexo del presente).

El valor encontrado en la muestra es muy bueno, pero para pronunciarnos científicamente hacemos el correspondiente contraste de hipótesis:

- Dado el nivel de significación en 10 %.
- Se usó la tabla G (1) para obtener los valores transformados de los coeficientes a la escala Z. Así tenemos:
- Por ser pequeño el tamaño de muestra se hace la corrección correspondiente:

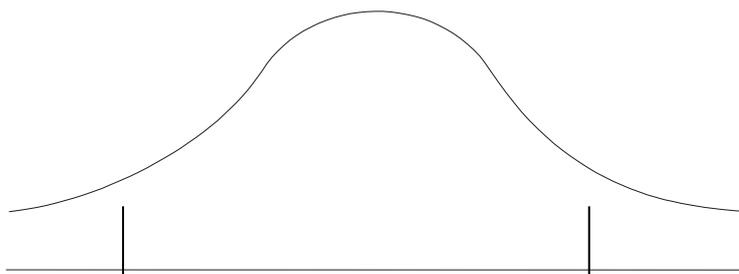
$$Z_r = 1.623 - \frac{3(1.623) + 0.925}{4(26)} = 1.5673$$

$$Z_r = 0.775 - \frac{3(0.775) + 0.65}{4(26)} = 0.7464$$

y finalmente, el valor de la estadística Z.

$$Z = (1.5673 - 0.7464) \cdot \sqrt{25} = 4.1$$

- Al usar la tabla normal y para el nivel de significación del 5%, tenemos las siguientes regiones de rechazo y de no rechazo de la hipótesis nula.



Ha. Z. R -1.95 Zona de aceptación = 0.95 1.95 Z. R. Ho.

- Luego, como el valor muestra de $Z = 4,1$ es mayor que $1,95$, la decisión es rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación del 5 %. Esto significa que el instrumento es estadísticamente confiable al nivel de significación del 5 %.

Referencia

Glass y Stanley y Hall (1986). *Reliability analysis scale (Alpha). Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Sociales*. Washington DC: Vicens Univertsity.

MEANSTD DEVCASES

1. Experiment 23.42313.754225.0

1. Control23.07697.036625.0

Experiment control

- Experiment 1.0000

- Control .98161.0000

N of cases = 25.0

Statistics for mean variance std dev variables

Scale 46.500099.62009.98102

Mean minimum maximum range max/ min variance

.6816 .6816.6816-.00001.0000.0000

Inter-item Correlations KR-20.S25

Agosto, de 2017.

Dra. Doris Gómez T.
PP-DE. UNMSM.

La confiabilidad del instrumento de las fichas de observación

Se utilizó el procedimiento alfa de Cronbach. Este método de consistencia interna permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica. La validez del instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach.

La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala de Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988, p. 54). Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugirieron las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa $>.9$ es excelente.
- Coeficiente alfa $>.8$ es bueno.
- Coeficiente alfa $>.7$ es aceptable.
- Coeficiente alfa $>.6$ es cuestionable.

Sometido a prueba de SPSS, en la Tabla 5 podemos ver el resultado de Alfa. A mayor valor de Alfa, mayor fiabilidad. El mayor valor teórico de Alfa es 1, y en general 0.80 se considera un valor aceptable:

Tabla 5
Resultados de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	Nro. de elementos (Indicadores)
,896	,825	3

5.2 Presentación y análisis de los resultados

5.2.1 Evaluación en la preprueba

a.- Evaluación de aprendizaje cognitivo. - En las pruebas del aprendizaje cognitivo en la preprueba se ha encontrado que entre los datos del grupo experimental y del grupo de control existe una diferencia muy pequeña, como podemos apreciar en la Tabla 6, el grupo experimental alcanzó 11,46 y el grupo de control llegó a 10,58.

Análisis estadístico. - La prueba de t para el aprendizaje cognitivo mostró que las diferencias no superaron el nivel de 5 %, por tanto, no son significativas, con lo que se acepta la hipótesis nula que afirma que los promedios evaluados son estadísticamente iguales.

Tabla 6
Prueba de t para la evaluación de aprendizaje cognitivo en la preprueba

Grupo	N	Media	t tabular		t calculada	Signifi- cación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	11,46	1,679	2,414	0,8273	n.s.
Control	25	10,58				

n.s.: no significativo. Inferior a $\alpha = 0,05$.

El valor de $t_{\text{crítico}}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 14).



Figura 14. Valores críticos de t para aprendizaje cognitivo en la preprueba

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado que es 0,8273 menor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que los grupos experimental y de control son estadísticamente iguales en la preprueba.

b.- Evaluación de aprendizaje procedimental. - Para el caso del aprendizaje procedimental en la preprueba se ha encontrado que entre los datos de los grupos experimental y de control existe diferencia muy pequeña, como se puede apreciar en la Tabla 07, el grupo experimental alcanzó 2,70 y el grupo de control llegó a 2,67.

Análisis estadístico. - Con la prueba de t para el aprendizaje procedimental se demostró que las diferencias no superaron el nivel de 5 %, por tanto, no son significativas, con lo que se acepta la hipótesis nula.

Tabla 7

Prueba de t para la evaluación de aprendizaje procedimental en la preobservación

Grupo	n	Media	t tabular		t calculada	Signifi- cación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	2,70	1,679	2,414	0,0918	n.s.
Control	25	2,67				

n.s.: no significativo. Inferior a $\alpha = 0,05$.

El valor de $t_{critico}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 15).

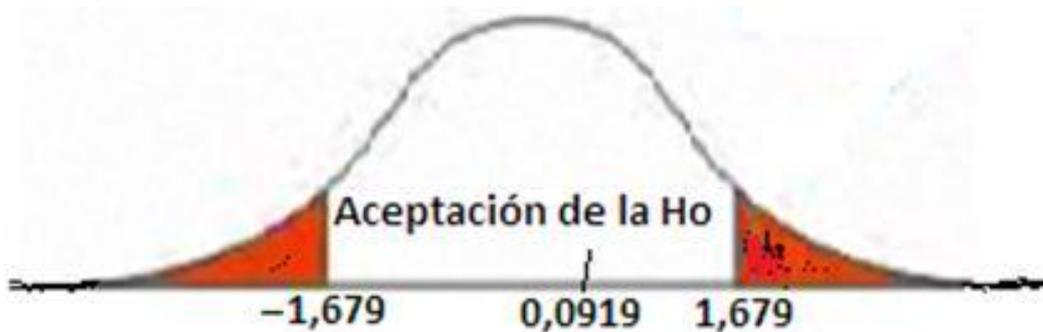


Figura 15. Valores críticos de t para aprendizaje procedimental en la preobservación

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado, que es 0,0919 menor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que los grupos experimental y de control son estadísticamente iguales en la preobservación.

c.- Evaluación de aprendizaje actitudinal. - Para el caso del aprendizaje actitudinal en la preobservación se observa que son similares los datos de los grupos experimental y de control evaluado, lo que podemos apreciar en la Tabla 8, el grupo experimental alcanzó 2,55 y el grupo de control llegó a 2,60.

Análisis estadístico. - La prueba de t para el aprendizaje actitudinal mostró que las diferencias superaron el nivel de 5 %, por tanto, no son significativas, con lo que se acepta la hipótesis nula.

Tabla 8
Prueba de t para la evaluación del aprendizaje actitudinal en la preobservación

Grupo	n	Media	t tabular		t calculada	Signifi- cación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	2,55	1,679	2,414	- 0,4127	n.s.
Control	25	2,60				

n.s.: no significativo. Inferior a $\alpha = 0,05$.

El valor de $t_{critico}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 16).

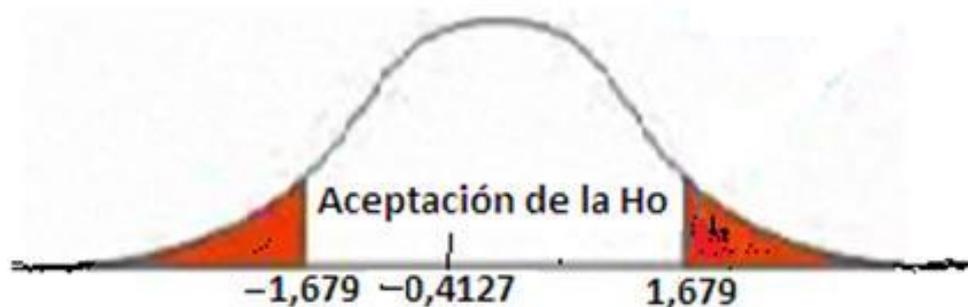


Figura 16. Valores críticos de t para aprendizaje actitudinal en la preobservación

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado, que es - 0,4127 menor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que los grupos experimental y de control son estadísticamente iguales en la preobservación.

5.2.2 Evaluación en la posprueba

a.- Evaluación de aprendizaje cognitivo. - En la posprueba del aprendizaje cognitivo se puede observar que existen diferencias muy claras entre los datos del grupo experimental y del grupo de control, como podemos apreciar visualmente en la Tabla 9, el grupo experimental alcanzó 16,80 y el grupo de control llegó a 10,96.

Análisis estadístico. - La prueba de t para el aprendizaje cognitivo en la posprueba mostró que las diferencias superaron el nivel de 1 %, por tanto, son altamente significativas y se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alterna.

Tabla 9
Prueba de t para la evaluación de aprendizaje cognitivo en la posprueba

Grupo	n	Media	t tabular		t calculada	Signifi- cación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	16,90	1,679	2,414	5,7190	**
Control	25	10,97				

** : Altamente significativo. Superior a $\alpha = 0,01$.

El valor de $t_{\text{crítico}}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 17).

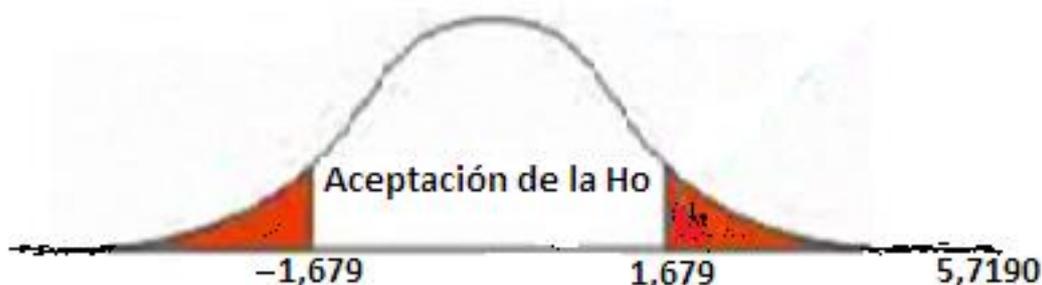


Figura 17. Valores críticos de t para aprendizaje cognitivo en la posprueba

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado que es 5,7190 mayor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que las TIC son eficaces en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

b.- Evaluación de aprendizaje procedimental. - En la evaluación del aprendizaje procedimental en la posobservación se puede notar que entre los datos de los grupos experimental y de control existen diferencias apreciables (Tabla 10), el grupo experimental alcanzó 4,52 y el grupo de control llegó a 2,85.

Análisis estadístico. - En la prueba de t para el aprendizaje procedimental en la posobservación se encontró que las diferencias superaron el nivel de 1 %, por tanto, son altamente significativas y se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa.

Tabla 10
Prueba de t para la evaluación de aprendizaje procedimental en la posobservación

Grupo	n	Media	t tabular		t calculada	Significación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	4,52	1,679	2,414	3,5926	**
Control	25	2,85				

** : Altamente significativo. Superior a $\alpha = 0,01$.

El valor de $t_{\text{crítico}}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 18).



Figura 18. Valores críticos de t para aprendizaje procedimental en la posobservación

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado, que es 3,5926 mayor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que Las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

c.- Evaluación de aprendizaje actitudinal. - En la evaluación del aprendizaje actitudinal en la posobservación se observa que entre los datos de los grupos experimental y de control existen diferencias considerables, que se aprecia en la Tabla 11, el grupo experimental alcanzó 4,55 y el grupo de control llegó a 3,30.

Análisis estadístico. - En la prueba de t para el aprendizaje actitudinal en la posobservación se encontró que las diferencias superaron el nivel de 1%, por tanto, son altamente significativas y se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alterna.

Tabla 11
Prueba de t para la evaluación de aprendizaje actitudinal en el posobservación

Grupo	n	Media	t tabular		t calculada	Signifi- cación
			$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$		
Experimental	25	4,55	1,679	2,414	3,2277	**
Control	25	3,30				

** : Altamente significativo. Superior a $\alpha = 0,01$.

El valor de $t_{\text{crítico}}$ lo encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 48$, siendo el valor de t crítico 1,679 (Figura 19).



Figura 19. Valores críticos de t para aprendizaje actitudinal en la posobservación

Decisión estadística. - Como el valor de t calculado, que es 3,2277 mayor que el valor de t crítico (1,679), entonces, tomamos la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Conclusión. - A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que las TIC son eficaces en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

5.3 Discusión de resultados

5.3.1 Preprueba

a.- Evaluación de aprendizaje cognitivo. - En la Tabla 6 se presenta los resultados de la evaluación del aprendizaje cognitivo de los grupos experimental y de control respectivamente. Se puede observar que el grupo experimental ha logrado superar al grupo de control en la nota promedio, aunque esta diferencia no se determinó estadísticamente.

b.- Evaluación de aprendizaje procedimental. - La Tabla 7 permiten apreciar los resultados de aprendizaje procedimental de la evaluación de los grupos experimental y de control. Se observa que los estudiantes del grupo experimental superan, en promedio, a los estudiantes del grupo de control, aunque se aprecia claramente que tales diferencias son relativamente diferenciadas, que no muestran un contraste definido entre ambos grupos, en el análisis estadístico.

c.- Evaluación de aprendizaje actitudinal. - Los resultados de la evaluación de aprendizaje actitudinal de los grupos experimental y de control, se presentan en la Tabla 08. Se puede observar que el grupo de control ha logrado superar al grupo experimental en la nota promedio, aunque esta diferencia no es significativa desde el punto de vista estadístico.

Estos resultados nos permiten aceptar que los grupos en evaluación eran similares y que tenemos la confianza para considerar por tanto que ambos grupos estaban en condiciones adecuadas para iniciar con ellos el trabajo de investigación experimental propuesto.

5.3.2 Evaluación en el posprueba

a.- Evaluación de aprendizaje cognitivo. - En la Tabla 9 se observa los resultados del aprendizaje cognitivo en la posprueba. Se puede apreciar que el grupo experimental mostró calificaciones favorables que el grupo de control; estos resultados nos permiten afirmar que los participantes del grupo experimental muestran mejor aprendizaje en la dimensión cognitiva respecto a los participantes del grupo de control, lo que puede atribuirse a la aplicación del uso de las TIC.

Estos resultados son similares a los que encontró Mestanza (2011), quien demostró que las TIC influyen en el aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los alumnos del 4to. Grado de Educación Secundaria de la I.E. Hipólito Unanue de Lima y logró efectos en el desarrollo de su conocimiento, describiendo los diferentes aspectos del crecimiento y desarrollo de las especies estudiadas.

Por ello se puede concluir que mediante la presente investigación se ha logrado demostrar la hipótesis específica de que las TIC son eficaces en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

b.- Evaluación de aprendizaje procedimental. - En la Tabla 10 se observan los resultados del aprendizaje procedimental en la posobservación. Los resultados que se muestra nos indican que los participantes del grupo experimental presentan mejor disposición en el aprendizaje procedimental con relación a los participantes del grupo de control, considerándose que esta diferencia se debe a la aplicación de las TIC.

Estos resultados confirman lo encontrado por Mestanza (2011), quien manifestó que el uso de las TIC influye significativamente en el aprendizaje procedimental del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los alumnos del 4to. Grado de Educación Secundaria de la IE Hipólito Unanue de Lima, concluyendo que los educandos estudian en la IE operando directamente con las cosas u objeto de estudio; aprenden a valorar el trabajo de sus padres y de la comunidad; el trabajo enseña a los alumnos mejor que los libros, a través de conocimientos científicos y descubrimiento práctico.

Mediante la investigación se ha logrado demostrar la hipótesis específica de que logrado demostrar la hipótesis específica que las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

c.- Evaluación de aprendizaje actitudinal. - En la Tabla 11 se observan los resultados del aprendizaje actitudinal en la posobservación. Se puede observar que el grupo experimental muestra mejores resultados en el aprendizaje actitudinal en relación con la del grupo de control, lo que puede atribuirse a la aplicación de las TIC en procesos de aprendizaje.

Estos resultados se reafirman con los que encontró Velásquez (2011) en la tesis *Uso de las tics como herramienta para la enseñanza de Electroquímica en estudiantes de 4º año*, aplicado para el aprendizaje de Electroquímica, demostrando que los contenidos actitudinales sí se lograron en todos los estudiantes del grupo, ya que se observa un cambio de actitud ante el cuidado de los equipos y el ambiente universitario, por lo que se puede afirmar que el la conservación del ambiente universitario incrementa las actitudes de la población evaluada.

Se concluye que se ha logrado demostrar la hipótesis específica de que las TIC son eficaces en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los

estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

d.- Evaluación total de aprendizajes. - Los resultados de las respuestas de la preprueba muestran una gran semejanza entre los grupos experimental y de control, tanto en el aprendizaje cognitivo como en los aprendizajes procedimental y actitudinal, respectivamente.

Al evaluar los resultados de las respuestas de la posprueba, se encontró que el grupo experimental muestra promedios muy superiores frente al grupo de control; así, podemos inferir que las TIC son eficaces en los aprendizajes cognitivos, procedimentales y actitudinales del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, concluyendo que se demuestra la hipótesis general que las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

Conclusiones

1. Los resultados obtenidos en la evaluación de los aprendizajes cognitivo, procedimental y actitudinal, en la posprueba, permite concluir que se acepta la hipótesis general de que las TIC son eficaces en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.
2. En la evaluación del aprendizaje cognitivo, en la posprueba, el grupo experimental superó al grupo de control y con la prueba de t se determinó que esta diferencia es altamente significativa (superior al nivel de $\alpha = 0,01$), por ello se acepta la hipótesis específica las TIC son eficaces en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.
3. En la evaluación del aprendizaje procedimental, en la posprueba, el grupo experimental superó al grupo de control y con la prueba de t se determinó que esta diferencia es altamente significativa (superior al nivel de $\alpha = 0,01$), por ello se acepta la hipótesis específica las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

4. En la evaluación del aprendizaje cognitivo, en la posprueba, el grupo experimental superó al grupo de control y con la prueba de t se determinó que esta diferencia es altamente significativa (superior al nivel de $\alpha = 0,01$), por ello se acepta la hipótesis específica las TIC son eficaces en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

Recomendaciones

- 1.** Realizar investigaciones sobre la eficacia de las TIC en el aprendizaje de las asignaturas de Electricidad y Electrónica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.
- 2.** Realizar investigaciones sobre la eficacia de las TIC en el aprendizaje de las asignaturas de Electricidad y Electrónica de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Referencias

- Akava Group (2015). *Manual instalación sistema fibra óptica*.
www.akvagroup.com/.../ES%20Sistema%20Fibra%20Óptica%20Manual%20Instalación,jul,2017.
- Alarcón, D., Ramírez, M., Vílchez, M. (2014). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma Inglés en los estudiantes de la especialidad de Inglés-Francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, 2013*. Tesis de Licenciatura. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Alva, R. (2011). *Las tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009 -2010*. Tesis de maestría. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Ávila, O. W. (2012). *El uso de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje significativo de los estudiantes del Instituto Pedagógico Los Ríos, propuesta de guía didáctica para docentes sobre el uso de TIC'S*. Tesis de Maestría. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Ausubel, D.P. (1999). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ballester, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica: como hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Mallorca, España: Documenta Balear.

- Cabero, J. (1998). *Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: Reflexiones para comenzar el debate*. España: Departamento de didáctica y organización escolar Universidad Complutense – UNED.
- Carrasco, C. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: San Marcos.
- Coll, C. (2008). *TIC y prácticas educativas. Realidades y expectativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades*. Fundación Santillana. Recuperado de http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii_semana_monografica.pdf
- Echevarría, A. C. (2011). *TICS en la formación inicial y permanente del profesorado Educación Especial: Universidad de Costa Rica*. Tesis Doctoral. España: Universidad Complutense de Madrid.
- España, M. C. (2005). *Comunicaciones Ópticas*. Madrid: Díaz de Santos S. A.
- Filippi, J. L. (2009). *Método para la integración de TICS aplicativo a instituciones educativas de Nivel Básico y Medio*. Tesis de maestría. Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Glass, G. V. y Stanley, J. C. (1986). *Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Sociales*. Madrid: Prentice Hall.
- Gómez, L. M., y Macedo, J. C. (2010). Importancia de las TIC en la educación básica regular. *Revista Investigación Educativa, Tecnología de la Información*. 14 (25), 209-224. Lima.
- Howard, G. (2010). *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XX*. Madrid: Paidós

- Maldonado, G. M. (2014) *Uso de las TIC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza de la Geografía en 4°, 5° y 6° grado de Educación Básica de la Escuela Normal Mixta Matilde Córdova de Suazo de Trujillo, Colón*. Tesis de maestría. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Markus, L. y Robey, D. (2009). *TIC y cambios organizativos*. Londres.
- Mestanza, T. (2011). *Influencia de las TIC en el aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los alumnos del 4to. Grado de Educación Secundaria de la I.E. Hipólito Unanue de Lima*. Tesis de maestría. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Porto Alegre – Brasil: Instituto de Física.
- Nakano, T., Garret P., Vásquez A., y Mija Á. (2014). La integración de las TIC en la educación superior: reflexiones y aprendizajes a partir de la experiencia PUCP. *Revista Sobre Docencia Universitaria* 4(2), 65-76. Blanco y Negro. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Orantes, L. F. (2009). *Actitudes, dominio y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de los docentes de las universidades privadas de El Salvador*. Recuperado de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/260/1/56175.pdf>. El Salvador.
- Ortiz, B. (2009). *En solo 40 años Internet ha modificado nuestro mundo*. Madrid: Santillana.
- Pita, S. y Pértegas, S. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña (España).

- Rahman, A. (2009). *Conceptos fundamentales y lista*. Stretdirectory.com. Londres.
- Segura, A. M. (2003). *Diseños cuasiexperimentales*. Entrada de Blog. Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf. Universidad de Antioquia. Colombia.
- Velarde, E. (2016). *Las redes dorsales de fibra óptica y la teleeducación*. Entrada de Blog. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/telecom/2016/05/31/las-redes-dorsales-de-fibra-optica-y-la-teleduccion/#comment-2422>. Lima.
- Velásquez, A. D. (2011). *Uso de las tics como herramienta para la enseñanza de Electroquímica en estudiantes de 4° año*. Tesis de licenciatura. Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Villarreal, R. (1997). *Sistemas de comunicación a través de fibras ópticas*. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Welch, S. y Comer, J. (1988). *Quantitative methods for public administration: Techniques and applications*. Chicago: Dorsey Press.

Apéndices

Apéndice A

Instrumentos de evaluación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA
DOCENCIA UNIVERSITARIA

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS DE INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA

Estudiante: Promoción:

1.- En una red de comunicación existen 2 tipos de planta, una de ellas es:

- a.- Planta final.
- b.- Planta interna.
- c.- Planta media.
- d.- Planta fija.
- e.- Planta dinámica

2.- No es un factor que afecta la interfaz transmisor/fibra óptica:

- a.- Área.
- b.- Ángulo de aceptación.
- c.- Pérdida de fresnell.
- d.- Longitud.
- e.- Latitud.

3.- ¿Qué riesgos físicos puede existir durante la manipulación de la fibra óptica?

- a.- Golpes en la cabeza.
- b.- Descarga eléctrica.
- c.- Problema de columna.
- d.- Generación de lesiones.
- e.- Estrangulamiento.

4.- Como instalador, el equipo de protección personal está conformado por:

- a.- Calzado sin agujeta, casco, overol, anteojos, guantes, bandola de seguridad y cinturón, porta herramienta.
- b.- Calzado especial, casco, soporte sacrolumbar, anteojos, guantes, bandola de seguridad y cinturón, porta herramienta.
- c.- Calzado especial, casco, tapones para oídos, anteojos, guantes, bandola de seguridad y herramientas.
- d.- Calzado, lentes, auriculares, cinturón y herramientas.
- e.- Zapatillas, guardapolvo, anteojos, guantes, bandola y herramientas.

5.- La fuente de luz típica para fibras ópticas de tipo monomodo es:

- a.- Fototransistor.
- b.- Láser.
- c.- Fotoresistor.
- d.- LED.
- e.- PIN.

6.- Las ventajas de la fibra óptica con respecto a otros medios de transmisión son:

- a.- No le afectan las señales electromagnéticas.
- b.- Los empalmes son fáciles de realizar.
- c.- No usa conectores.
- d.- Es más pesada.
- e.- Posee menor velocidad de transmisión.

7.- ¿Cómo viaja la luz en la fibra óptica?:

- a.- La luz se va reflejando en toda su longitud de la fibra.
- b.- La luz se va perdiendo velocidad a lo largo de la fibra.
- c.- Una parte de la luz se refleja y la otra se refracta en la fibra.
- d.- La luz viaja en forma recta.

e.- La luz viaja realizando saltos en toda su trayectoria.

8.- ¿Cómo se le conoce al fenómeno en el que una señal pierde potencia?

- a.- Apertura numérica.
- b.- Atenuación.
- c.- Ancho de banda.
- d.- Amplificación.
- e.- Desvanecimiento.

9.- En todo proceso de instalación de un cable, una de las consideraciones previas que se debe tener en cuenta antes de iniciar el proceso de instalación o tendido del cable es:

- a.- Potencia del transmisor.
- b.- Sensibilidad del receptor óptico.
- c.- Margen de Pérdidas totales de Potencia en el enlace a implementar.
- d.- Normas Técnicas de Instalación
- e.- Licencia del MTC.

10.- Una de las consideraciones en el análisis de pérdida óptica estimada es:

- a.- Velocidad de transmisión.
- b.- Pérdida por empalmes y conectores.
- c.- Tiempo de instalación.
- d.- Si es una instalación interna o externa.
- e.- Tipo de empalme.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA
DOCENCIA UNIVERSITARIA
FICHA OBSERVACIONAL PROCEDIMENTAL

Apellidos y nombres..... Promoción:

CLAVE: 1 = Nada 2 = Poco 3 = Regular 4 = Bueno 5= Muy Bueno

Sobre la realización de las prácticas de laboratorio

Nro.	Intereses observados	1	2	3	4	5
01	Participa activamente en la organización de los grupos y temas del trabajo de las prácticas.					
	Participa activamente en las prácticas de laboratorio.					
02	Aporta en el acopio de la información sobre Instalación de Fibra Óptica.					
	Participa en la práctica de normas básicas de seguridad.					
	Colabora con la instalación de fibra óptica.					
03	Demuestra interés en la realización de las prácticas específicas y colabora con la realización de las mismas.					
04	Realiza los trabajos de identificación de los elementos que componen una red de fibra óptica.					
05	Presenta y expone correctamente sus trabajos de laboratorio (Multimedia) de acuerdo con los criterios de evaluación.					

Sobre la instalación de fibra óptica

Nro.	Intereses observados	1	2	3	4	5
06	Participa en la consecución de periféricos a usarse en una instalación de fibra óptica.					
07	Participa en los procesos de instalación de fibra óptica.					
08	Colabora con el diseño y planificación de una red de fibra óptica.					
09	Demuestra responsabilidad para una correcta instalación de la red.					
10	Participa activamente en el proceso de medición de la red de fibra óptica.					



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO

SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN ACTITUDINAL

Apellidos y Nombres:.....Promoción:.....

ESCALA DE LIKERT:

A = Excelente. B = Bueno. C = Regular. D = Mal E = Muy mal.

NRO.	Proposición	A	B	C	D	E
01	Promueve entusiasmo en la realización de las prácticas de laboratorio.					
02	Participa activamente en la ejecución de las actividades programadas sin promover desorden.					
03	Participa ordenadamente en el reconocimiento de tipos de planta y medidas de seguridad para trabajo en entorno seguro.					
04	Demuestra liderazgo en las actividades de preparación de los grupos de trabajo.					
05	Colabora con sus compañeros en la realización de los trabajos de instalación de fibra óptica.					
06	Permanece atento a las indicaciones de los responsables de los grupos de trabajo.					
07	Demuestra solidaridad con sus compañeros de sección en circunstancias de ayuda académica y personal.					
08	Promueve disciplinadamente en la recolección de los residuos sólidos de fibra óptica.					
09	Cumple con los horarios destinados a la realización de las prácticas de laboratorio.					
10	Participa oportunamente en la evaluación de las actividades desarrolladas.					

Apéndice B

Tablas de resultados

Tabla 12

Resultados de la prueba de aprendizaje cognitivo en la preprueba

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	12	1	14
2	10	2	12
3	08	3	10
4	10	4	12
5	12	5	08
6	14	6	10
7	10	7	06
8	12	8	12
9	10	9	10
10	12	10	12
11	12	11	14
12	08	12	08
13	12	13	10
14	12	14	12
15	12	15	10
16	12	16	10
17	12	17	12
18	10	18	08
19	14	19	14
20	10	20	08
21	10	21	14
22	12	22	08
23	10	23	12
24	12	24	08
25	14	25	10
Promedio	11.460	Promedio	10.580
Varianza	3.240	Varianza	4.770
Desviación Estándar	1.800	Desviación Estándar	2.182

Tabla 13
Resultados de la prueba de aprendizaje cognitivo en la posprueba

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	18	1	10
2	16	2	12
3	16	3	12
4	16	4	10
5	12	5	08
6	14	6	10
7	18	7	12
8	16	8	12
9	18	9	12
10	16	10	14
11	16	11	14
12	18	12	10
13	20	13	10
14	18	14	14
15	18	15	10
16	16	16	10
17	18	17	12
18	18	18	08
19	18	19	10
20	18	20	10
21	18	21	14
22	16	22	10
23	16	23	14
24	20	24	12
25	18	25	12
Promedio	16.900	Promedio	10.970
Varianza	3.667	Varianza	3.707
Desviación Estándar	1.915	Desviación Estándar	1.925

Tabla 14
Resultados de la prueba de aprendizaje procedimental en la preobservación

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	2	1	3
2	2	2	2
3	3	3	2
4	2	4	3
5	4	5	3
6	2	6	2
7	3	7	4
8	2	8	3
9	3	9	2
10	3	10	2
11	4	11	1
12	3	12	2
13	4	13	4
14	2	14	2
15	4	15	3
16	2	16	2
17	3	17	4
18	2	18	2
19	2	19	3
20	2	20	4
21	3	21	2
22	2	22	2
23	2	23	2
24	3	24	2
25	3	25	3
Promedio	2.700	Promedio	2.670
Varianza	0.583	Varianza	0.757
Desviación Estándar	0.764	Desviación Estándar	0.870

Tabla 15
Resultados de la prueba de aprendizaje procedimental en la posobservación

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	5	1	4
2	5	2	3
3	4	3	4
4	3	4	3
5	4	5	3
6	4	6	4
7	3	7	3
8	5	8	2
9	5	9	3
10	5	10	2
11	5	11	3
12	4	12	3
13	3	13	2
14	4	14	2
15	5	15	2
16	4	16	2
17	5	17	4
18	4	18	3
19	5	19	4
20	5	20	3
21	4	21	2
22	5	22	2
23	5	23	4
24	5	24	2
25	5	25	4
Promedio	4.520	Promedio	2.850
Varianza	0.643	Varianza	0.557
Desviación Estándar	0.802	Desviación Estándar	0.746

Tabla 16
Resultados de la prueba de aprendizaje actitudinal en la preobservación

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	3	1	3
2	2	2	2
3	2	3	2
4	2	4	2
5	2	5	2
6	2	6	2
7	3	7	4
8	4	8	3
9	3	9	3
10	2	10	3
11	3	11	2
12	3	12	2
13	3	13	4
14	2	14	3
15	2	15	3
16	2	16	3
17	2	17	3
18	2	18	3
19	3	19	2
20	2	20	2
21	2	21	2
22	2	22	3
23	4	23	2
24	2	24	2
25	3	25	2
Promedio	2.550	Promedio	2.600
Varianza	0.471	Varianza	0.463
Desviación Estándar	0.686	Desviación Estándar	0.680

Tabla 17
Resultados de la prueba de aprendizaje actitudinal en la posobservación

Nro.	Grupo experimental	Nro.	Grupo control
1	5	1	3
2	5	2	4
3	5	3	3
4	5	4	2
5	4	5	2
6	5	6	4
7	5	7	4
8	5	8	3
9	5	9	3
10	3	10	4
11	4	11	2
12	5	12	3
13	4	13	3
14	5	14	3
15	4	15	4
16	3	16	3
17	4	17	4
18	4	18	4
19	5	19	3
20	5	20	4
21	5	21	2
22	5	22	3
23	5	23	2
24	5	24	2
25	5	25	2
Promedio	4.560	Promedio	3.300
Varianza	0.471	Varianza	0.590
Desviación Estándar	0.686	Desviación Estándar	0.768

Apéndice C

Ficha de opinión de expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante: Dr. Narciso FERNÁNDEZ SAUCEDO

Cargo e Institución donde labora: EPG. UNE EGyV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación procedimental

Autor del instrumento: Rudy CHAMORRO PALOMINO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100						
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																			X				
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																				X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																				X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																				X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																				X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																				X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																				X			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																				X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. **Confiable.**

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: **82**

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....

Firma del Experto Informante



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante: Dr. Arturo BARRIOS LÁZARO

Cargo e Institución donde labora: EPG. UNE EGyV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación procedimental

Autor del instrumento: Rudy CHAMORRO PALOMINO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																		X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																		X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																		X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																		X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																		X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																		X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																		X			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																		X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																		X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. Confiable.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 82

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....

Firma del Experto Informante



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante: Mg.sc. José Luis ÁLVARES CAMPOS

Cargo e Institución donde labora: EPG. UNE EGyV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación procedimental

Autor del instrumento: Rudy CHAMORRO PALOMINO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100						
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																			X				
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																				X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																				X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																				X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																				X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																				X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																				X			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																				X			
	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. Confiable.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 83

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....

Firma del Experto Informante

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN



Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:Apellidos y Nombres del Informante: **Dr. Narciso FERNÁNDEZ SAUCEDO**Cargo e Institución donde labora: **EPG. UNE EGyV**Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de observación actitudinal**Autor del instrumento: **Rudy CHAMORRO PALOMINO****II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100					
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																			X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																			X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																			X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																			X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																			X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																			X			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																			X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																			X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. Confiable.**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84**

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....
Firma del Experto Informante

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN



Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante: Dr. Arturo BARRIOS LÁZARO

Cargo e Institución donde labora: EPG. UNE EGyV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación actitudinal

Autor del instrumento: Rudy CHAMORRO PALOMINO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																		X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																		X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																		X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																		X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																		X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																		X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																					
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																		X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																		X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. **Confiable.**

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....
Firma del Experto Informante

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN



Enrique Guzmán y Valle
ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN MAESTRÍA - DOCENCIA UNIVERSITARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante: Mg.sc. José Luis ÁLVARES CAMPOS

Cargo e Institución donde labora: EPG. UNE EGyV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación actitudinal

Autor del instrumento: Rudy CHAMORRO PALOMINO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EFICIENTE 81 - 100					
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.																			X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																			X			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología.																			X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																			X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar el proyecto de vida en los educandos.																			X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.																			X			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																			X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																			X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD. **Confiable.**

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84

Lugar y fecha: La Molina, setiembre de 2017

.....
Firma del Experto Informante

Apéndice D

Matriz de consistencia

Eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima			
Formulación del problema	Formulación de los objetivos	Formulación de las hipótesis	Variables
<p>Problema general.</p> <p>¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima?</p>	<p>Objetivo general.</p> <p>Determinar la eficacia de las TIC en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.</p>	<p>Hipótesis general.</p> <p>Las TIC son eficaces en el aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variable independiente. La eficacia de las TIC • Variable dependiente. El aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica.
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima? ➤ ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje procedimental de Instalación del curso de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima? ➤ ¿Cuál será la eficacia de las TIC en el aprendizaje actitudinal de Instalación del curso de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar influencia de las TIC en el aprendizaje cognitivo de Instalación del curso de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. ➤ Evaluar la influencia de las TIC en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. ➤ Evaluar la influencia de las TIC en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. 	<p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Las TIC son eficaces en el aprendizaje cognitivo del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. ➤ Las TIC son eficaces en el aprendizaje procedimental del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. ➤ Las TIC son eficaces en el aprendizaje actitudinal del curso de Instalación de Fibra Óptica de los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. 	<p>Indicadores:</p> <p>- De la variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición • Origen e historia • Componentes básicos • Tipos • Aplicación <p>- De la variable dependiente. Aprendizaje del curso de Instalación de Fibra Óptica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cognitivo. • Procedimental. • Actitudinal.

Método y diseño	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Tratamiento estadístico
<p> Enfoque. Cuantitativo Tipo. Experimental – Cuasi experimental. Diseño. Aplicativo cuasi experimental. G1: O1 X O3 G2: O2 -- O4 O1 – O3 = Prueba de entrada. O2 – O4 = Prueba de salida. Donde: - G1 = Grupo experimental: 25 estudiantes de la promoción 2017-I. - G2 = Grupo de control: 25 estudiantes de la promoción 2017-II. X: Aplicación del Método Indagatorio. --: Aprendizaje cognitivo con clase tradicional expositiva. </p>	<p> Población.- Estuvo conformada por los estudiantes del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. En números: estudiantes equivalentes a 50, matriculados y asistentes en el semestre académico, 2017- I, II. Muestra.- Estuvo conformada por 25 estudiantes del Programa de Especialización Profesional en Infraestructura de Fibra Óptica del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. En números: 25 estudiantes matriculados y asistentes en el semestre académico, 2017- I, II. Elegidos al azar por ser secciones equivalentes. </p>	<p> Técnica: Observación - Ficha de observación. Instrumentos.- Los instrumentos que se usaron son: ➤ Prueba de conocimientos de alternativa múltiple. Pre prueba y pos prueba. Validado en KR-20 Kuder Richardson. ➤ Para la evaluación de las aptitudes y actitudes se usaron fichas de observación personal, en la escala de Likert y validada con opinión de expertos. </p>	<p> El análisis estadístico se realizó mediante la aplicación de técnicas de: - Media Aritmética.- Media o promedio muestral. $\bar{x} = \frac{\sum X_i n}{n}$ - Donde “n” es el tamaño de la muestra - Varianza muestral. $s^2 = \frac{\sum (x^2 \times fi) - n(\bar{x})^2}{n - 1}$ - Desviación Estándar. $S = \sqrt{S^2}$ - t de Student: $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ - La media mediante: $ME = \frac{N+1}{2}$ </p>