

Laboratorio virtual y remoto, aprendiendo a través de la experimentación

Tesista

Sanchez Clarisa Giselle

Director:

Ing. Lagranja Cristian Emilio

Resistencia, Año 2017

Índice

Introducción.....	4
Justificación.....	6
Planteamiento del Problema	7
Preguntas de Investigación	7
Planteamiento de Objetivos	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos	8
Fundamentación Teórica	9
Capítulo I	9
Tipos de laboratorios.....	9
Evolución de los laboratorios virtuales y remotos	14
Capítulo II.....	17
Motivación para el uso de los laboratorios virtuales.....	17
Limitaciones en el uso de laboratorios virtuales	19
Modelos o Paradigmas de Laboratorios en el ámbito Educativo	20
Uso de simulaciones virtuales en educación.....	21
Propósitos de las clases de laboratorio: favorecer el aprendizaje significativo	23
Las prácticas de laboratorio Estilos de enseñanza del laboratorio de química	24
Experiencias en la aplicación de laboratorios virtuales	27
Capítulo III.....	30
Realización del Laboratorio con soporte a la Virtualización	30
Utilización e implementación del software de virtualización	32
Software de escritorio remoto	33
Metodología de la investigación.....	34
Enfoque y tipo de la investigación.....	34
Población y Muestra:	36
Diseño de la investigación.....	37
Categorías y subcategorías analíticas.....	38
Recolección de los datos.....	39

Encuestas:.....	39
Entrevistas:.....	40
Estudio de Campo.....	41
Conclusión.....	64
Bibliografía.....	65
Anexos.....	69

Índice de figura

Figura I: Taxonomía de laboratorios.....	9
Figura II: Evolución de los laboratorios remotos.....	15
Figura III: Descriptores de los estilos de enseñanza del laboratorio.....	24
Figura IV: Esquema de los componentes de un diagrama de Gowin.....	25
Figura V: Antecedentes de Laboratorios Virtuales y remoto.....	29
Figura VI Esquema de la infraestructura de virtualización a utilizar.....	30
Figura VII: Ventajas y Desventajas en la Incorporación de una Infraestructura Virtual.....	32
Figura VIII: Planificación para el desarrollo de la experiencia.....	54

Introducción

Las nuevas generaciones de estudiantes han nacido y fueron formados en la era de la tecnología, los cuales son identificados como *nativos digitales*¹. Esto ha llevado a la aparición de nuevos enfoques y métodos de enseñanza, donde la pedagogía y la tecnología van de la mano.

Los docentes se ven en la necesidad de incorporar herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Deben utilizar las mismas como estrategias de enseñanza² en el aula para fomentar escenarios educativos dinámicos y motivadores que faciliten el aprendizaje significativo en los alumnos.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983).

La práctica de laboratorio es una potente estrategia didáctica para la construcción de competencias procedimentales y por este motivo es utilizada en diversas asignaturas, habitualmente en paralelo con la teórica correspondiente.

Los laboratorios convencionales han sido tradicionalmente el lugar para desarrollar prácticas y hacer experimentación en las carreras de ciencias químicas y ciencias aplicadas. Sin embargo la inclusión de las TIC ha cambiado radicalmente el concepto de espacio físico.

Lorandi *et al.* (2011) advierten que una de los principales beneficios que presenta realizar trabajos prácticos en un laboratorio real es su interactividad, ya que permite al estudiante el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones. Al poder observar lo que sucede en los experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas, que le facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de sus conocimientos acerca del mundo que le rodea, entrenándose en la

¹ Nativos digitales: jóvenes como el grupo social que ejerce el protagonismo en el uso social de las Tecnologías de la Información y Comunicación, explorando las asociaciones y relaciones que se establecen entre ese grupo social y los recursos digitales (Crovi Druetta, 2010).

² Estrategias de enseñanza: conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué (Anijovich y Mora, 2010).

ejecución del método científico en el mundo real. Sin embargo, y pese a ser un lugar ideal para la experimentación, este espacio también presenta inconvenientes, como por ejemplo el costo inicial, el mantenimiento, el consumo de energía y las restricciones de espacio físico.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea como solución a esos inconvenientes, la implementación de laboratorios virtuales y remotos, ya que resultan grandes herramientas de apoyo a la educación e investigación. El objetivo principal consiste en ampliar el campo de recursos con los que cuenta el docente y en donde los alumnos ejercen un rol activo permitiéndoles ampliar o afianzar sus conocimientos.

Mamlok-Naaman (2007) ha argumentado que la enseñanza de la ciencia no cobra verdadera importancia para los estudiantes de las universidades, si no se tienen experiencias prácticas en un laboratorio donde se tengan materiales o herramientas para interactuar. Es por ello que este trabajo de investigación tiene como fundamento conceptualizar e implementar un laboratorio virtual y remoto para la asignatura Teleprocesos y Sistemas Distribuidos correspondiente a la Lic. en TIC de la Universidad Nacional de Formosa (UnaF).

El VMware y el Escritorio Remoto de Windows han sido las plataformas utilizadas en el desarrollo de la experiencia, las cuales permitieron la creación de un espacio virtual (“laboratorio virtual y remoto”) donde los alumnos realizaron las prácticas experimentales. La selección y la decisión de utilizar estas herramientas se ven fundada en las sugerencias aportadas por los docentes y a raíz de los conocimientos previos manifestados por los estudiantes.

La investigación que se llevó a cabo está dividida en tres capítulos. En primer lugar se trata de conceptualizar al Laboratorio Virtual y Remoto, en segundo lugar brindar los antecedentes de estos tipos de entornos en el ámbito educativo y por último describir el software VMware y Escritorio remoto de Windows.

Justificación

El dictado de la materia Teleprocesos y Sistemas Distribuidos se dividen en clases teóricas y prácticas. Generalmente las distribuciones de la carga horaria se van alternando entre estas dos metodologías. Esta investigación se interesa fundamentalmente en las prácticas que se realizan en el laboratorio, compuesto por una sala de computadoras y diversos dispositivos informáticos.

La idea de virtualizar el laboratorio y accederlo remotamente, surge a partir del escaso tiempo que los alumnos tienen para realizar las prácticas necesarias con los equipos reales en la infraestructura física de la Universidad.

La aplicación de las técnicas de virtualización y de acceso remoto a los laboratorios permite la definición de escenarios de prácticas con gran flexibilidad, versatilidad y con bajo costos. Además, agrega la gran ventaja de acceder a los entornos de trabajos desde cualquier lugar y a cualquier hora a través de internet. Esto le permite al estudiante continuar las prácticas experimentales sin el temor de alterar a los equipos del laboratorio real.

Este tipo de formación ha beneficiado a los alumnos a comprender los conceptos teóricos, además adquirir experiencias a través de las prácticas o experimentos que pueda realizar el estudiante, ya que esto contribuirá en la obtención de conclusiones mediante el análisis de casos que le permitirá aceptar o rechazar hipótesis respecto a la validación del conocimiento.

Otra de las ventajas que sustentan esta investigación es el beneficio de realizar mayor cantidad de prácticas, pudiendo ejercitar sin el temor de dañar el/los equipos de la universidad o los personales, con la total libertad de elegir los horarios para realizar la experiencia. Los alumnos aprenden por medio de la exploración y el tanteo, es decir a través del ensayo y error, sin miedo de provocar daño sobre lo que están trabajando, con la gran ventaja de reiterar las pruebas sin restricción. Asimismo cada estudiante tiene un rol protagonista en la construcción de su propio aprendizaje, pues será de ellos la iniciativa de participar en las actividades propuestas, fomentando así el trabajo colaborativo entre los compañeros y los docente a la hora de indagar acerca de las posibles resoluciones de los problemas planteados.

Planteamiento del Problema

Velasco et al., (2013) afirman que en el ámbito educativo uno de los principales problemas a los que se enfrentan los métodos de enseñanza es la separación de los conocimientos teóricos y la formación práctica; tal división ha originado límites muy marcados entre el aprendizaje de conceptos, la resolución de problemas y la realización de prácticas de laboratorio, con lo que se limita el aprendizaje científico. Ante la problemática de complementar las actividades realizadas en el laboratorio físico, debido al tiempo y recursos requeridos, surge una posible solución, la cual consiste en el uso de un laboratorio virtualizado y de acceso remoto, que permitirá profundizar en los contenidos teóricos, permitiendo realizar mayores experiencias prácticas en menor tiempo y con el uso de recursos más accesibles.

Es por ello que este trabajo de investigación plantea el siguiente interrogante: ¿Cómo influye la implementación de un laboratorio virtual y remoto en el proceso de aprendizaje de los alumnos del tercer año de la Lic. en Tics de la Universidad Nacional de Formosa?

Preguntas de Investigación

Las preguntas de investigación que guían este estudio son las siguientes:

- ✓ ¿Qué conocimientos previos y necesidades de formación poseen los estudiantes sobre el uso de un laboratorio virtual y remoto?
- ✓ ¿En qué medida la virtualización de escenarios reales beneficia y mejora la comprensión de contenidos teóricos- prácticos de la asignatura Teleprocesos y Sistemas Distribuidos a través de la experimentación virtual y remota?
- ✓ ¿De qué forma el uso de un laboratorio virtual y remoto apoyado por el VMware y el Escritorio remoto de Windows facilita el proceso de aprendizaje en los alumnos?

Planteamiento de Objetivos

Objetivo General

Analizar la influencia que tiene la implementación de un laboratorio virtual y remoto en el proceso de aprendizaje de los alumnos del tercer año de la Lic. En TICS de la UNAF.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes sobre el uso de un laboratorio virtual y remoto.
- ✓ Diseñar un escenario real virtualizado para la resolución de problemas que permita el beneficio y la mejora en la comprensión de contenidos teóricos- prácticos de la asignatura de Teleprocesos y Sistemas Distribuidos a través de la experimentación virtual y remota.
- ✓ Determinar de qué manera un Laboratorio virtual y remoto facilita y mejora el proceso de aprendizaje en los alumnos.

Capítulo I

Tipos de laboratorios

Para clasificar los laboratorios utilizados en la educación, primero es fundamental evaluar dos aspectos: el acceso y el tipo de recurso

	REAL	SIMULADO
LOCAL	Laboratorio Tradicional	Laboratorio Virtual Mono-Usuario
REMOTO	Laboratorio Remoto	Laboratorio Virtual Multi-Usuario

Figura I: Taxonomía de laboratorios (Farias, Dormido, Esquembre, & Vargas, 2008)

Loyarte & Sebastián (2012) sostienen que el acceso es el mecanismo por el cual se logra el contacto con el usuario. Será local cuando se interactúe directamente con el laboratorio, ya sea por presencia física en las instalaciones o por medio de una computadora. Será remoto, siempre que la interacción se logre por medio de una red. El tipo de recurso es el formato bajo el cual se encuentra materializado el laboratorio. Será real cuando sea de existencia visible; mientras que será simulado en caso contrario.

Para Farias, Dormido, Esquembre, & Vargas (2008) un recurso real y con acceso local representa a un laboratorio tradicional, cuando el laboratorio real es accedido a través de una red, de lo contrario se dice que el laboratorio es remoto.

En el caso de los recursos simulados, se dicen que son mono usuario si su acceso es local, es decir, a través de un ordenador por un único usuario. Mientras que si el acceso a la simulación es remoto, entonces el laboratorio virtual es multiusuario puesto que puede ser utilizado por varios estudiantes al mismo tiempo. Independientemente del tipo de recurso, si el acceso es remoto, se dicen que los laboratorios (virtual y remoto) basados en Web.

Pese a las grandes utilidades y ventajas que tiene el uso de laboratorios tradicionales para el aprendizaje teórico y práctico, el uso de la metodología experimental suele utilizar recursos con elevados costos. Es necesaria una determinada infraestructura con un determinado equipamiento y además la presencia física del docente para una gran cantidad de alumnos en un mismo espacio.

Para el aprendizaje de los conceptos fundamentales así como aquellos más avanzados en la materia Teleprocesos y Sistemas Distribuidos, es necesario que el estudiante no sólo maneje una serie de conocimientos con respecto a la temática sino también que cuente la habilidad de aplicar dichos conocimientos en la resolución de posibles problemáticas que pudieran surgir en escenarios reales. Esto se logra a partir de la demostración y la aplicación de forma práctica de dichos conceptos a través de la experimentación.

Existe un gran número de estudios de psicología cognitiva que demuestran que las personas adquieren mejor el conocimiento haciendo cosas y reflexionando sobre las consecuencias de sus acciones que mirando o escuchando a alguien que les cuenta lo que deben aprender (Dormido, 2004). Dejando constancia que la implementación de la metodología experimental resulta ventajoso en el aprendizaje de la mayoría de los alumnos con orientación científica y técnicas.

Blas, María Julia - Loyarte, Ariel Sebastián (2012) afirman que no es ilógico pensar que otro tipo de laboratorio puede contribuir, no sólo a renovar el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino también a optimizar la experimentación en base a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Interesan entonces, los laboratorios virtuales y remotos (LVR). Éstos permiten, entre otras cosas, reiterar experimentos sin costo ni riesgo, ampliar la disponibilidad de la instalación, y evitar la presencia física en el laboratorio.

Laboratorios virtuales

En primer lugar se debe definir a un laboratorio real o tradicional, la RAE reconoce que un laboratorio tradicional es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico. (Real Academia Española, 2016)

(...) Los laboratorios reales o tradicionales en algunas ocasiones pueden presentar inconvenientes tales como:

- ✓ Encontrar adecuadas instalaciones.
- ✓ Costos elevados de los equipos
- ✓ Recursos humanos para administrar y realizar el mantenimiento.
- ✓ Restricción en cuanto a tiempos de acceso.

Se debe tener la manera de obtener, almacenar y mantener el equipamiento y esto genera un costo alto. (Banquez, Molano, Ramirez, Poveda, s. f.)

Cabe destacar que si bien un laboratorio virtual comparte características con un laboratorio remoto es importante establecer las diferencias. Un laboratorio Virtual es definido como “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y experimentación con el objeto de investigar o realizar otras actividades creativas”. (Reunión de Expertos en Laboratorios Virtuales, 2000). Es decir, un ambiente digital con el objetivo de simular un laboratorio real o tradicional, en dónde los diferentes experimentos se llevan cabo siguiendo procedimientos similares.

Otros autores consideran que un laboratorio virtual es una simulación de la realidad, es decir, un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones, o leyes si se prefiere, son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante algunas órdenes, éste nos brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real. (Martínez Vázquez, Juan Luis; Sanz Pardo, Annette, 2005)

Se puede decir entonces que un laboratorio virtual es un medio digital que beneficia el trabajo colaborativo y experimental a través de un software que permite de una forma virtual realizar las diferentes prácticas de una forma real.

Banquez, Molano, Ramirez, Poveda (s. f.) expresan que un laboratorio virtual permite el adelanto y perfeccionamiento en áreas tales como lo son la educación, ciencia y cultura es así como se llega a una definición de laboratorio virtual como la creación de un ambiente electrónico hecho con programas informáticos o computacionales los cuales introducen aspectos tecnológicos, pedagógicos y humanos para experimentar, investigar, aprender y elaborar con ayuda de la tecnología algún tema en específico, cuyo fin también es realizar actividades de tipo prácticas adaptadas de acuerdo a su uso en un espacio virtual; permitiendo que de una manera clara se transmita la información deseada ,sin embargo, existen laboratorios reales o también llamados laboratorios tradicionales que aunque sean creados los virtuales con total semejanza no van a suplir los reales.

El uso de los laboratorios virtuales se pone en funcionamiento mediante el uso de programas de software de simulación y animación de la realidad. Estos programas de propósito específico pueden ser desarrollados para una asignatura concreta (Barrio, et al, 2011). En pocas palabras el objetivo general de un laboratorio es virtualizar a través de un software, una gran cantidad de procesos y operaciones técnicas computacionales

que con el tiempo han demostrado ser de mucho valor para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas físicas.

Para Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., & Soria, H. F. (2014) existen diversas ventajas de los mismos:

- ✓ Explicaciones efectivas de los conceptos teóricos.
- ✓ Realización de experimentos paso a paso, evitando el problema de solapamiento con los horarios de otras experiencias educativas.
- ✓ Es flexible y con herramientas fáciles de usar y minimizando los riesgos.
- ✓ Es una alternativa de bajo costo.
- ✓ Permite a un número mayor de estudiantes experimentar con un laboratorio de manera asíncrona sin importar que no coincidan en espacio’.

También presentan algunas desventajas:

- ✓ Al no poder dar soporte de ayuda en situaciones particulares ya sea porque el software de virtualización requiera de un equipamiento específico o la necesidad de que el docente oficie de guía.
- ✓ Al tener como objetivo un aprendizaje autogestionado, y por ser plataformas que no cuentan con espacios que facilite el proceso de evaluación.
- ✓ Al tener como requisito que el docente cuente con los determinados conocimientos que le permita la utilización de éste recurso didáctico, lo que hace necesario una permanente capacitación como así de asistencia técnica por parte de la institución educativa.

Laboratorios Remotos

Por otro lado Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., & Soria, H. F. (2014) afirman que los Laboratorios Remotos (LR) se pueden considerar como una evolución de los laboratorio virtuales (LV). En este caso al sistema computacional se le agregan instrumentación, control y acceso a equipos de laboratorio reales. Ya no hablamos de llevar a cabo prácticas en un simulador, sino que se trata de realizar actividades prácticas de forma local o remota a través de una Intranet o Internet, permitiendo la transferencia de información entre un proceso real y los estudiantes de manera unidireccional o bidireccional.

Por otra parte Zamora-musa, De, and Cuc (2016) sostienen que los laboratorios Remotos (LR) son herramientas tecnológicas compuestas por software y hardware que les permite a los estudiantes de manera remota realizar sus prácticas como si estuvieran en un Laboratorio Tradicional (LT). Generalmente el acceso se realiza a través de Internet o mediante una red académica de alta velocidad. Una separación tanto física como psicológica, entre los estudiantes y la infraestructura física del laboratorio; y una interfaz mediante tecnología que es utilizada para reducir la distancia. Ambos de estos factores han sido mostrados en la literatura para afectar la forma en la cual los estudiantes aprenden, cambiando los contextos en los cuales ellos construyen sus conocimientos. (Lindsay and Good, 2007)

No obstante las posibilidades en la cual hoy puede educarse una persona y de llegar a más destinos, hace que no se cuente con infraestructuras físicas de forma permanente para hacer experimentación en laboratorios. Y tener un laboratorio por cada localidad, puede llegar a ser más costoso, no sólo por su construcción, sino porque tiene unos gastos de funcionamiento y mantenimiento para que sea competitivo. (Calvo, 2009, p. 2).

Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., & Soria, H. F. (2014) establecen que los laboratorios remotos pueden ofrecer a los estudiantes:

- ✓ Una tele-presencia en el laboratorio.
- ✓ Realización de experimentos sobre equipos reales.
- ✓ Colaboración con ayuda.
- ✓ Aprendizaje por ensayo y error.
- ✓ Realización de análisis de datos experimentales reales.
- ✓ Flexibilidad en la elección del tiempo y lugar para la realización de experimentos. La diferencia contra un LV estriba en las interfaces de hardware

instaladas en el equipo real. Los LR presentan mayores ventajas que los LV, debido a que los primeros proporcionan una interactividad con equipamiento real, en lugar de usar programas que simulan los procesos. Como no es el objeto de este estudio realizar una comparativa entre ambos, sólo interesa en este caso entender la diferencia dado que en esta experiencia se trabajará con Laboratorios Virtuales.

La principal característica que diferencia a un laboratorio remoto de uno virtual: (...) es que detrás del laboratorio remoto hay hardware real. La persona que hace uso de ese laboratorio durante una sesión tiene el control físico de todos los recursos hardware involucrados en el experimento que está utilizando. Un laboratorio virtual, en cambio, emula el comportamiento del experimento mediante software. Utilizar un laboratorio remoto es por tanto una experiencia mucho más cercana a un uso real en un laboratorio presencial (casi idéntico), por lo que es capaz de sustituir a éste sin afectar negativamente la labor del usuario. En su contra tiene el coste, puesto que los recursos utilizados deben existir físicamente. Sin embargo, esta desventaja frente a los laboratorios virtuales es al contrario una ventaja en comparación con los laboratorios presenciales, y una de las grandes virtudes que hacen que la experimentación remota tenga sentido. El ahorro de costes se refleja en varias ventajas: disponibilidad plena del experimento, eficiencia máxima en el tiempo de uso y mantenimiento necesario notablemente menor. (Barrios, T., & Marín, M. B., 2014).

Evolución de los laboratorios virtuales y remotos

Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., & Soria, H. F. (2014) afirman que la evolución de las tecnologías de Internet y el incremento de la velocidad de la comunicación digital posibilitan el uso de un software para el acceso remoto a laboratorios virtuales o tradicionales, para llevar a cabo actividades de aprendizaje a distancia.

La concepción tradicional de un laboratorio como espacio de una Institución es considerada como un contexto donde permite a los alumnos el acercamiento a la estructura de los sistemas que estudian. Pero, con los grandes avances de las nuevas tecnologías de la información, aparecen otros contextos que sirven de apoyo o reemplazo a los contextos habituales de laboratorios.

Estos contextos son los que persiguen un aprendizaje virtual, los denominados laboratorios de aprendizaje virtual. Básicamente son laboratorios de simuladores digitales los que permiten en algunos casos riesgos por operar elementos peligrosos, o los elevados costos que genera la manipulación de materiales reales, o la escasez de

recursos ante la cantidad de alumnos, entre otras ventajas que fueron nombradas anteriormente.

Barrios, T., & Marín, M. B., (2014) sostienen que en la actualidad, “la organización de las prácticas exige horarios rígidos, necesidad de personal y espacio físico. Muchas veces no es posible una buena organización, que puede derivar en la frustración del alumno y en una baja utilización de los equipos de laboratorio”. En el siguiente cuadro se evidencia la evolución del concepto de laboratorio virtual y remoto.

- En los inicios de la década del 80 surge el concepto de instrumento virtual.
- En 1991, el sistema de procesamiento digital de señales y conexión a Internet.
- En 1992, aparece el laboratorio distribuido con el uso a distancia de comandos a un operador de un microscopio electrónico.
- En 1993, aparece el concepto de colaboración entre intereses de la comunidad científica en general con los ingenieros o informáticos para crear sistemas de comunicación y cálculo con herramientas de colaboración.
- En 1994, se desarrolla un laboratorio virtual haciendo uso del concepto de simulación y, ese mismo año, se da la primera experiencia de control remoto de un brazo de robot.
- A partir de 1995, comienza el proceso de formalización del concepto de laboratorio virtual. Definición de principios: colaboración entre usuarios, presencia activa, control completo sobre el entorno y libertad para realizar lo que se desee.
- En 1999, se desarrolla una detallada especificación de cómo montar un laboratorio virtual con elementos comerciales disponibles.
- A partir del año 2000, se masifica el uso del concepto para experiencias simuladas y control remoto, a través de la tecnología y las telecomunicaciones.

Figura II: Evolución de los laboratorios remotos (Barrios, T., & Marín, M. B., 2014)

Los laboratorios virtuales inicialmente fueron concebidos como complemento de los laboratorios físicos en el área de ingeniería en el sentido de ofrecer instrumentos adicionales al aprendizaje tradicional usando técnicas de simulación (Debel, et al, 2009). El material didáctico era entregado a los alumnos de forma complementaria, esto era efectivo a través de diferentes soportes de almacenamientos como diskettes, cd's,

pendrives y libros que servían de guías de aprendizaje de alguna temática. (Londoño Salazar, J. E., & Alvarez Córdoba, A. A. 2015)

Londoño Salazar, et al, 2015 afirman que los Laboratorios y simuladores permiten diseñar y manipular de forma virtual una gran variedad de procesos y operaciones técnicas y han demostrado ser de mucho valor para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas físicas o ambientes virtuales de aprendizaje.

Es importante destacar que aun cuando tratamos de imitar la realidad a través de simuladores o laboratorios virtuales, esto no se puede lograr en un 100%, pues estamos trabajando con un modelo de abstracción que carece de infinidad de elementos que hacen parte de lo que en verdad ocurre. (Pardo & Vázquez, 2005)

Capítulo II

Motivación para el uso de los laboratorios virtuales

Actualmente se ha impulsado el uso de herramientas virtuales en el proceso de aprendizaje, debido al fácil acceso a internet tanto por la rapidez como por el bajo costo. Los atractivos entornos gráficos han influenciado en la motivación para incorporarlas a la educación en cada uno de los niveles. (Cartwright y Valentine, 2002 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014).

Infante Jiménez Cherlys, 2014 sostiene que entre las ventajas del uso de laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje están la variedad metodológica, la flexibilidad, el fácil acceso a las aplicaciones informáticas, la posibilidad de una atractiva presentación de contenidos, el beneficio de contar con nuevos entornos y situaciones problema como así también la optimización de recursos y costos.

Considerando que un laboratorio virtual se basa en modelos matemáticos que se ejecutan en ordenadores; su configuración y puesta a punto es mucho más sencilla que en los laboratorios reales. Al mismo tiempo, los espacios virtuales presentan un grado de robustez y seguridad mucho más elevado ya que al no haber dispositivos reales éstos no pueden ocasionar daños en el entorno donde se está trabajando. (Calvo et al., 2008)

Por otro lado, los laboratorios virtuales son desarrollados como un sistema computacional que se puede acceder a través de Internet, donde mediante un simple navegador se puede simular un proceso en donde los experimentos se llevan a cabo siguiendo un procedimiento similar al de un laboratorio real. (Lorandi et al., 2011)

Infante Jiménez, Cherlys (2014) identifica áreas que se benefician por el uso de estas herramientas como: salud ocupacional, medio ambiente, economía, educación a distancia y aprendizaje colaborativo:

✓ *Salud ocupacional:* elimina la exposición a sustancias nocivas que existe en los laboratorios de química, omite el riesgo biológico al cual se expone el personal que trabaja en los laboratorios de biología, microbiología, bioquímica y en general en ciencias de la vida, asimismo evita el contacto con equipo peligroso en los laboratorios de ingeniería. La fabricación de herramientas automáticas (Ong y Mannan, 2004 citado en Infante Jiménez, Cherlys 2014), el control de procesos (Fabregas et al., 2011 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014) y los laboratorios de proteómica (Ray et al., 2012

citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014) son ejemplos de experiencias virtuales que minimizan el riesgo de accidentes de trabajo.

✓ *Medioambiente:* no genera residuos, al bajar la frecuencia de las actividades presenciales en el laboratorio disminuye el vertido de sustancias tóxicas a los cuerpos de agua. La simulación molecular evita el contacto con sustancias químicas nocivas (Kofke y Mihalick, 2002 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014).

✓ *Economía:* los costos de reactivos y materiales disminuyen considerablemente. Los cursos prácticos son los más costosos en los programas de ciencias básicas y aplicadas (Lorandi et al., 2011).

✓ *Educación a distancia:* permite una profundización en los temas, con el consiguiente mejoramiento de los cursos a distancia. Flexibiliza el currículo de los programas presenciales (Monge, Méndez y Rivas, 2005 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014).

✓ *Aprendizaje colaborativo:* Al estar disponible el mismo recurso para todos, propicia el intercambio de ideas y el trabajo en equipo. El estudiante aprende a su propio ritmo. Un ejemplo de aplicación donde se comparten datos es el laboratorio virtual, que incluye la comunicación síncrona entre usuarios (Jara et al., 2009 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014).

La elección de trabajar con los laboratorios virtuales representan una opción creativa, innovadora y económica para instituciones universitarias, tanto con la modalidad a distancia como presenciales, que requieran de estos espacios dentro de sus procesos de formación (Monge y Méndez, 2007; Muhamad, Zaman y Ahmad, 2012 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014). Con su implementación se conseguirán simultáneamente dos objetivos didácticos: a) realizar prácticas relacionadas con la asignatura ampliando la disponibilidad de los laboratorios y b) formar a nuestros alumnos en el uso de las TIC (Calvo et al., 2008).

Asimismo, un laboratorio virtual puede facilitar la realización de actividades prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque no coincidan en el mismo espacio físico. Permite además simular muchos fenómenos físicos, químicos y biológicos o modelar sistemas, conceptos abstractos y situaciones hipotéticas, controlando la escala de tiempo, la frecuencia, etcétera, ocultando, si así se requiere, el modelo matemático y mostrando sólo el fenómeno simulado e inclusive, de forma interactiva, llevando el laboratorio al hogar de nuestros estudiantes (Lorandi et al., 2011).

Por otro lado, proporciona a cada estudiante su propio ambiente de aprendizaje, propiciando la participación de aquellos más tímidos, quienes tienen en este caso la oportunidad de explorar la experiencia a su propio ritmo, aumentando la probabilidad de lograr las competencias deseadas. Los alumnos aprenden mediante ensayo y error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse de realizar varias veces la misma práctica, ya que pueden repetirlas sin límite; sin temor a dañar alguna herramienta o equipo (Rosado y Herreros, 2009 citado en Infante Jiménez, Cherlys, 2014).

Otro aspecto a resaltar, es el beneficio que tienen los estudiantes en el aprendizaje del funcionamiento y manipulación de equipos, especialmente cuando se trata de grupos numerosos, ya que los aprendices entran en contacto con los equipos desde la máquina virtual, familiarizándose con ella y, logrando así agilizar el proceso inicial de reconocimiento del equipo, pasando rápidamente a su uso en experimentos significativos. (Infante Jiménez, Cherlys, 2014)

Infante Jiménez Cherlys, 2014 señala que desde el enfoque de modelos pedagógicos, los laboratorios virtuales promueven el uso del constructivismo, manifestándose en el aprendizaje autónomo, el ejercicio de análisis de casos y pensamiento crítico.

Limitaciones en el uso de laboratorios virtuales

Uno de los inconvenientes detectados en el uso de laboratorios virtuales, es que los mismos están limitados por ciertos modelos, es decir, que para ser manipulados fácilmente, tienden a simplificarse, con lo que se pierde información respecto al sistema real. (Calvo et al., 2008)

Infante Jiménez Cherlys, 2014 afirma que el uso de esta herramienta está sujeto a un proceso de selección similar al de cualquier material didáctico, dicho de otra manera, no cualquier laboratorio virtual puede aplicarse a cualquier experiencia real. Al igual que en el laboratorio real, resulta clave la delimitación de contenidos, la especificación de los recursos necesarios y la organización de las experiencias. En consecuencia es fundamental el rol del docente para elegir la herramienta, mediante un proceso de evaluación previa y de acuerdo con el nivel del grupo de estudiantes.

Otro punto que se debe tener en cuenta es que no todos los laboratorios virtuales pueden ser manejados por los estudiantes de manera independiente, en la mayoría de los casos se hace necesaria la tutoría del docente, ya sea presencial o de manera remota. (Infante Jiménez Cherlys, 2014)

Por el reto que representan las TIC en un sector de la docencia, existe una resistencia entendible al uso de laboratorios virtuales en las instituciones educativas donde predomina el uso de recursos tradicionales, tanto en el modelo educativo como en el laboratorio convencional (Lorandi et al., 2011).

Modelos o Paradigmas de Laboratorios en el ámbito Educativo

A través de los años fueron utilizados diversos modelos de laboratorios lo que ha posibilitado una evolución de los mismos y de la forma de interiorizar los conceptos teóricos del aula de clase. Según Crespo Madera, E. J., Álvarez Vizoso, T., & Bernaza Rodríguez, G. (2005) estos modelos pueden ser clasificados en:

- ✓ *Modelo de Transmisión-Recepción.* Este modelo se caracteriza por ser utilizados para complementar a la teoría en el cual se utilizan diferentes instrumentos buscando adquirir destreza en su uso. Se puede decir que este enfoque se refiere a las prácticas en laboratorio, que tienen como objetivo que el estudiante siga un procedimiento estricto en que se lleva paso a paso siguiendo una guía elaborada por el docente, omitiendo la posibilidad de razonar, analizar o refutar la metodología de trabajo.
- ✓ *Modelo de Descubrimiento Autónomo.* En este enfoque, es el estudiante el que debe realizar el descubrimiento de hechos o leyes. Esto permite la pérdida de un foco específico, pues es el estudiante el encargado de explorar lo que puede de forma no estructurada, sin un procedimiento o un problema a resolver, es decir, se pasa del estricto seguimiento de una guía a un modelo flexible en el que no existe una fundamentación basada en principios teóricos.
- ✓ *Modelo de Enfoque en el Proceso.* Este modelo se centra básicamente en el aprendizaje y aplicación de los métodos científicos como son la observación, la clasificación, las hipótesis, y la realización, entre otros. Este paradigma surge por las innegables falencias que tiene el enfoque de descubrimiento autónomo, el que no da importancia a la adquisición de conocimientos concretos. Es por ello que este modelo tiene como característica la aplicación de un método que es ampliamente conocido en el ámbito académico y científico.
- ✓ *Modelo Constructivista.* Este modelo utiliza los laboratorios y herramientas prácticas como mecanismos para la resolución de problemas reales y prácticos, a partir del conocimiento previo y desde el punto de vista del alumno. Una orientación constructivista ha demostrado tener gran validez como lo menciona (Crespo Madera et al, 2005), quienes afirman que este modelo "garantiza resultados altamente productivos

utilizando los métodos y criterios apropiados para asegurar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues existe una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio para favorecer el aprendizaje".

Tomando al constructivismo como una corriente pedagógica que enuncia que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento a través de la interrelación entre las personas y el ambiente (Jonassen, 1991); esta premisa identifica al ser humano como un individuo que sabe o entiende lo que él mismo ha experimentado por cuenta propia; esta perspectiva demuestra que las prácticas de laboratorio permite la aprehensión de conocimiento por parte de los estudiantes, fomentando la confianza y seguridad en la apropiación de conocimientos teóricos, los cuales son reforzados con métodos prácticos.

Uso de simulaciones virtuales en educación

Velasco et al., 2013 afirman que un "laboratorio virtual tiene función principalmente pedagógica que permite asimilar conceptos, leyes y fenómenos sin tener que esperar largos lapsos e invertir en infraestructura. Es una herramienta para la predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos más complejos".

Muchas asignaturas pueden beneficiarse con el uso de los laboratorios virtuales, ya que permiten la flexibilidad y accesibilidad al aprendizaje práctico a través de simulaciones. El éxito de un laboratorio virtual depende fundamentalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción así como de una buena moderación por parte del facilitador (Novoa y Flórez, 2011 citado por Infante Jiménez, 2014). La interactividad en este tipo de herramientas didácticas es un componente interesante, pues permite al estudiante no sólo visualizar los elementos de la experimentación sino introducirse en el mundo virtual con la posibilidad de realizar, todo tipo de acciones que requieran el desarrollo de una determinada temática. (Infante Jiménez Cherlys, 2014)

Los laboratorios virtuales pueden aplicarse en diversos campos entre los que destacan los de ciencias biológicas, químicas, físicas, ingeniería y control de procesos. Asimismo, se pueden aplicar para demostrar procesos o sucesos que tardan mucho tiempo en ocurrir, como en los casos donde se quiera demostrar el comportamiento en el crecimiento de plantas o cultivos, los bio-procesos e incluso los estragos de los cambios ambientales (Velasco *et al.*, 2013).

Allison; Miller; Oliver; Michaelson y Tiropanis (2012) citado por Infante Jiménez (2014) sostienen que aunque los recursos virtuales interactivos permiten la

masificación del aprendizaje, es posible monitorear y analizar el uso del programa de simulación a nivel individual, retroalimentando al proceso educativo sobre una base personalizada, ayudando también a identificar las fortalezas y limitaciones del recurso

Infante Jiménez Cherlys, 2014 sostiene que la elección del programa de simulación debe tener en cuenta las características que se relacionan con los objetivos de aprendizaje puesto que cada uno tendrá su énfasis particular y permitirá diferentes niveles de profundidad en el abordaje del problema bajo estudio.

La facilidad para explorar la experiencia virtual, la hace sumamente atractiva como herramienta didáctica, donde está permitido cometer errores y aprender del error. Los simuladores pueden usarse con el fin de acelerar el aprendizaje, exponiendo a los aprendices a diferentes ambientes de trabajo y condensando largos periodos en cortos lapsos (Wood, 2009 citado por Infante Jiménez, 2014), por ejemplo, se pueden observar los resultados de un estudio de estabilidad de medicamentos que dura meses en sólo unos minutos.

Los laboratorios virtuales y remotos no pretenden suplantar ni competir con los tradicionales. De hecho, constituyen una posible extensión de los mismos abriendo nuevas perspectivas que dentro de un laboratorio físico no se podrían explorar completamente a un costo asequible (Jara, Candela y Torres, 2007 citado por Infante Jiménez, 2014).

Infante Jiménez, (2014) sostiene que un ambiente virtual en un aula resulta beneficioso en el aprendizaje autónomo al permitir personalizar las prácticas en el laboratorio. Cada alumno propone sus propias configuraciones obtenidas a prueba y error, dando así diferentes soluciones para una misma problemática, que luego puede ser compartida con el resto de la clase, resultando así una experiencia más enriquecedora que un laboratorio real, donde se sigue de manera secuencia un procedimiento rígido.

Propósitos de las clases de laboratorio: favorecer el aprendizaje significativo

Para el logro de este propósito es necesario que el material de trabajo presentado a los estudiantes no sea estructurado, de modo que sean los propios alumnos los que, mediante el uso de ciertos procedimientos de observación, análisis e investigación, descubran el significado de la tarea y las relaciones conceptuales que subyacen a la misma” (Coll, 1995). Este tipo de metodología en la presentación de las actividades permitirá no solo aprendizajes de la teoría sino que también aportará al estudiante la apropiación de procedimientos y actitudes.

“El poder trabajar con modelos o simulaciones donde el alumno toma parte activa en una serie de decisiones en función de determinados sucesos, o cambiar variables con vistas a la comprobación de hipótesis previas, son formas de trabajo intelectual enriquecidas por el aporte del computador” (Irurzun , Schuster - 1995) que inciden no solo en el aspecto cognitivo sino que con “la conformación de pequeños grupos con determinados objetivos de aprendizaje, la formulación y comprobación de hipótesis en el proceso de resolución de problemas utilizando simulaciones o modelos computacionales; tareas de investigación previas a la construcción de bases de datos, son formas de trabajo dinámicas que se facilitan con el uso del computador” (Irurzun , Schuster - 1995) “Las simulaciones en ordenadores constituyen mediadores instrumentales relevantes para la consecución de aprendizaje significativo. Esto indicaría que, al menos al presente, el uso de las nuevas tecnologías como herramientas didácticas serviría como elemento altamente movilizador” (Costignola-Punte – 1997)

Las prácticas de laboratorio Estilos de enseñanza del laboratorio de química

Cuando hablamos del estilo de instrucción que se utiliza para la enseñanza en un laboratorio, esto debería estar enmarcado fundamentalmente en el objetivo que se pretenda alcanzar al realizar trabajo experimental y en cuál es el aprendizaje que se espera obtengan los alumnos. (Durango Usuga, P. A; 2015)

En consecuencia Durango Usuga, P. A. (2015) sostiene que las actividades que se orientan en función de los objetivos, dan la posibilidad a los estudiantes de tener autonomía para el desarrollo del trabajo experimental. En general lo que se pretende con objetivos definidos es no estar sujeto a lo que el profesor propone, de acuerdo al interés que tenga con el desarrollo de actividades de carácter experimental, si no que la actividad pueda dar respuesta al concepto que se estudia.

En este sentido y fundamentado en un estudio realizado acerca de los diferentes estilos de enseñanza del laboratorio Domin (1999), sugiere que el trabajo de laboratorio debe ser diferenciado desde tres perspectivas, tales como: el resultado, el enfoque y lo procedimental; parámetros que él denomina descriptores:

Estilo	Descriptor		
	Resultado	Enfoque	Procedimiento
Expositivo	Predeterminado	Deductivo	Proporcionado
Investigativo	Indeterminado	Inductivo	generado por el estudiante
Descubrimiento	Predeterminado	Inductivo	Proporcionado
Resolución de problemas	Predeterminado	Deductivo	generado por el estudiante

Figura III: Descriptores de los estilos de enseñanza del laboratorio. (Durango Usuga, P. A; 2015)

Asimismo y según lo manifestado por Domin (1999) citado en Durango Usuga, P. A. (2015), el enfoque puede ser de tipo inductivo (el estudiante puede hacer uso de principios y teorías para comprender fenómenos específicos) o deductivo (el estudiante a través de la observación de fenómenos particulares puede obtener resultados que soportan un principio general).

En cuanto a lo procedimental las actividades de laboratorio pueden ser propuestas por el estudiante o por el profesor o también pueden apoyarse en fuentes externas como manuales de laboratorio. Específicamente Durango Usuga, P. A. (2015) menciona a los diferentes estilos de laboratorio que plantearon los autores Moreira & Levandowsky (1983) y Kirschner (1992).

Por su parte Moreira & Levandowsky (1983), clasifican a los laboratorios, teniendo en cuenta sus enfoques: el laboratorio programado, laboratorio con énfasis en la estructura del experimento y laboratorio con enfoque epistemológico. De este modo el primero es un laboratorio estructurado en el cual el estudiante solo sigue las indicaciones que se le dicen durante el desarrollo de la actividad, el segundo se caracteriza por estar enfocado en el diseño del experimento y no es tan estructurado como el anterior, y el tercer enfoque se busca profundizar en el análisis de la estructura del experimento haciendo uso de la V de Gowin enfocada en la resolución de problemas.

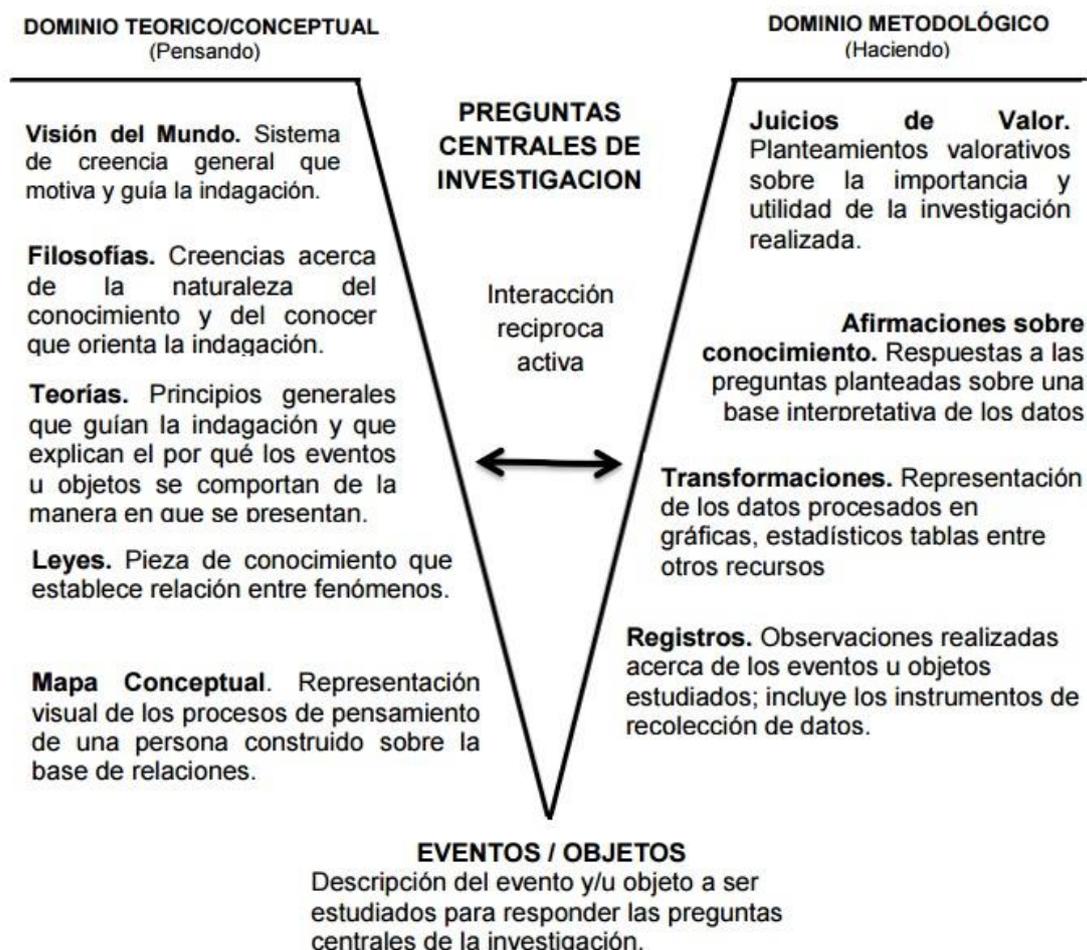


Figura IV: Esquema de los componentes de un diagrama de Gowin. (Durango Usuga, P. A; 2015)

Por otra parte Durango Usuga, P. A. (2015) menciona a Kirschner (1992), el cual propone otra clasificación: Laboratorios académicos, laboratorios experimentales y laboratorio divergentes. El laboratorio académico es el laboratorio tradicional, utilizado para verificar procesos, muy estructurado o también conocido como tipo “receta de cocina”. Por su parte el laboratorio experimental es aquel que está orientado al descubrimiento, a que los estudiantes sean los que propongan actividades problemas que puedan resolver con los materiales que estén disponibles y que además sea un reto para ellos resolverlo. Finalmente el laboratorio divergente retoma aspectos de los dos tipos de laboratorio mencionados anteriormente, propone actividades generales a todos los estudiantes, pero es abierto y acepta las modificaciones que se realicen durante el desarrollo para llegar a la solución.

En resumen Durango Usuga, P. A. (2015) manifiesta que los diferentes estilos o enfoques en los cuales se clasifica la forma de abordar la enseñanza del laboratorio son propuestas y teorías que deben ser tomadas en cuenta, pero que su efectividad dependerá de las variables propias de cada entorno en el cual se realiza la actividad práctica. Agrega que lo importante es poder establecer relaciones entre la teoría y lo procedimental que no dependan de quien propone la actividad, estudiante o profesor; si el resultado puede ser conocido o no con anterioridad por parte de los estudiantes, lo que importa es que los resultados estén encaminados a propiciar el aprendizaje

Experiencias en la aplicación de laboratorios virtuales

Autores	Creación	Experiencia
Kofke y Mihalick (2002)	<i>Simulador Molecular</i>	Herramienta para generar datos cualitativos, permite facilitar la comprensión de contenidos relacionados con la termodinámica, los fenómenos de transporte y el comportamiento de los materiales. El estudiante puede manipular el sistema físico y observar las respuestas que emergen de las interacciones colectivas de las moléculas modelo.
Ong y Mannan (2004)	Simulador de fabricación de herramientas automáticas	Herramienta que permite visualizar partes internas difíciles de mostrar en una transparencia o diapositiva. Las aplicaciones de realidad virtual tienen un gran potencial en la educación en todos los niveles, complementando los enfoques actuales. Los mundos virtuales proveen representaciones tridimensionales y múltiples perspectivas que logran un alto grado de concentración y motivación en el aprendiz.
Monge, Méndez y Rivas (2005)	Once laboratorios para resolver distintos problemas	Herramientas con estructura del laboratorio contenía un mapa conceptual, objetivos, ayuda, explicación teórica, actividades y cuestionario de evaluación. Se demostró con esta experiencia que las actividades para la resolución de problemas eran efectivas al realizarlas tanto de manera presencial como a distancia.
Jara <i>et al</i> (2009)	Esquema que combina un	Herramienta que enlaza

	laboratorio virtual con el aprendizaje colaborativo en tiempo real	los <i>applets</i> de Java para establecer una comunicación síncrona de los usuarios. Aplicado en varias universidades españolas con resultados positivos.
Luengas, Guevara y Sánchez (2009)	Laboratorio basado en la realidad virtual	Herramienta que permite el acceso por medio de dispositivos que, adicionalmente, permiten interactuar con el mismo laboratorio y sus elementos. Implementa una propuesta metodológica para el desarrollo de herramientas <i>hardware-software</i> que pudieran aplicarse a las estrategias de enseñanza ayudando a desarrollar habilidades y actitudes en los estudiantes y reforzando el proceso de autoformación, manejo de tiempos y autoevaluación.
Emmungil y Geban (2010)	Estudio que incluía variables cualitativas y cuantitativas para evaluar el impacto de la implementación de un curso de estadística real con apoyo en recursos virtuales	Herramienta que permite registrar estadísticas de uso de las diferentes partes del contenido del curso virtual.
Fabregas <i>et al.</i> (2011)	Laboratorio remoto con herramientas virtuales para la enseñanza de la ingeniería en el área de control de procesos	Herramienta que permite que los estudiantes experimenten, de forma remota, el control de una planta real como una actividad complementaria al laboratorio tradicional.
Lorandi <i>et al.</i> (2011)	Laboratorios virtuales y remotos a la enseñanza de la ingeniería	Herramienta que permite el análisis de los aportes didácticos. Determinan ventajas económicas en relación con el recurso físico y humano

<p>Ray <i>et al.</i> (2012)</p>	<p>Laboratorio virtual de proteómica</p>	<p>Herramienta incluye técnicas de separación de proteínas, identificación, métodos de acoplamiento molecular y sus aplicaciones a muestras biológicas; en su implementación siguieron un procedimiento de varias etapas: entrada de datos, almacenamiento, procesamiento de la información, visualización de los datos almacenados e incorporación de <i>software</i> externo para videos.</p>
<p>Barrios <i>et al.</i> (2013)</p>	<p>Sistema multiusuario para integrar laboratorios académicos remotos con propósitos educativos utilizando <i>applets</i> en Java</p>	<p>Herramienta que permite compartir recursos y comparar metodologías. La arquitectura incluyó tres capas: un sistema de administración del aprendizaje (LMS) orientado al usuario, un sistema de administración de los distintos módulos y las aplicaciones de control de procesos de cada laboratorio.</p>

Figura V: Antecedentes de Laboratorios Virtuales y remotos. (Infante Jiménez Cherlys, 2014)

Capítulo III

Realización del Laboratorio con soporte a la Virtualización

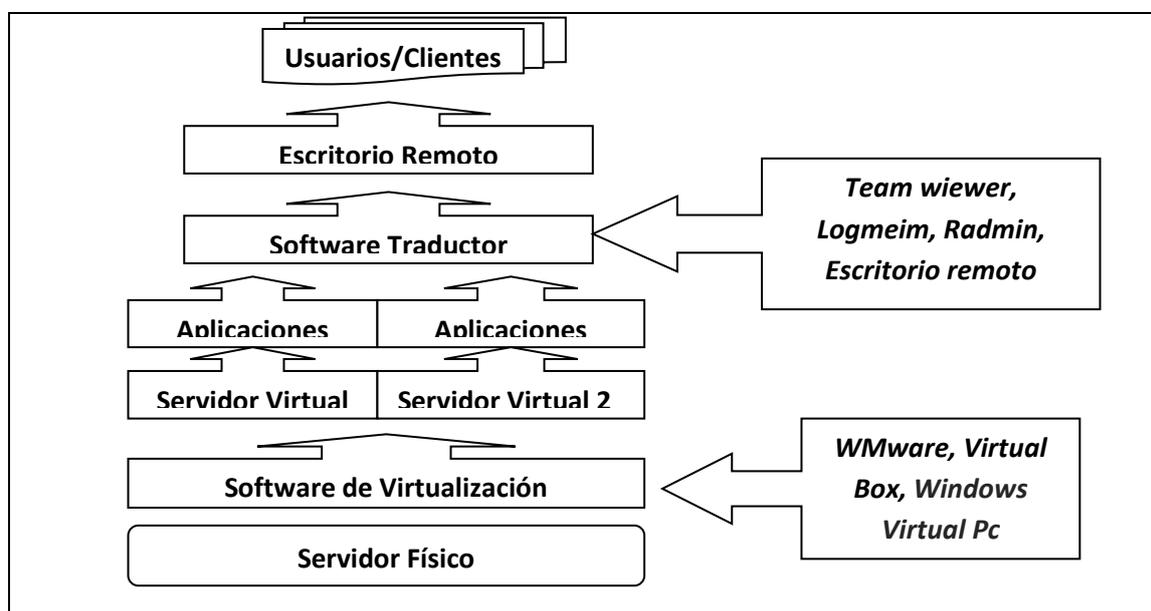


Figura VI: Esquema de la infraestructura de virtualización a utilizar. Elaboración propia

Para la implementación de laboratorio virtual y con acceso remoto es necesario definir una infraestructura que permita el funcionamiento del mismo en el aula y fuera de ella.

Pérez, Á. M. F., & García-Villanueva, A. (2015) sostiene que para la creación de una infraestructura de virtualización se debe tener en cuenta:

1. Un **escritorio virtual** donde el usuario usa algún dispositivo electrónico para conectarse a un sistema remoto donde reside realmente su entorno de trabajo. Entendiendo que un sistema remoto está formado por dos partes con funciones diferentes:
 - a) El **servidor de aplicaciones**, compuesto por un conjunto de *máquinas virtuales* que permiten que el usuario ejecute sus aplicaciones y almacene su información
 - b) los **equipos cliente**, compuestos por dispositivos (computadoras, tabletas, smartphone, etc) desde los que se accede a los servicios mediante una conexión de red, usando el escritorio virtual como interfaz.
2. El **software que hace de traductor entre las máquinas virtuales y los dispositivos cliente**. Este software genera los escritorios virtuales haciendo que

se muestren en los clientes y gestiona los accesos, usuarios, recursos de memoria, etc. Algunos son capaces de manejar servidores con diferentes sistemas operativos (por ejemplo, Windows y Linux), de forma que el cliente ve todas las aplicaciones disponibles en su escritorio pero desconoce bajo qué sistema operativo está funcionando cada una de ellas.

La implementación de una infraestructura virtual se caracteriza fundamentalmente por permitir el acceso a recursos que no están instalados en los equipos propios del usuario y que pueden estar funcionando bajo sistemas operativos diferentes, simplemente a través de un navegador de internet. (Pérez, Á. M. F., & García-Villanueva, A. 2015)

<u><i>Ventajas</i></u>	<u><i>Desventajas</i></u>
Administración de sistemas centralizado, lo que reduce en los costos de mantenimiento	Existencia de aplicaciones que no permiten su ejecución mediante escritorios virtuales
Facilidad de instalación y actualización de las aplicaciones, debido a que esto sólo es necesario hacerlo en un servidor	Necesidad que el servidor disponga de los recursos suficientes para atender a los accesos concurrentes que se produzcan.
Flexibilidad en software y hardware	El funcionamiento del sistema depende de la disponibilidad permanente del servidor y de la infraestructura de comunicaciones, ya que los ordenadores cliente no son autosuficientes
Rápido y fácil acceso del usuario mediante un navegador web convencional	Necesidad de una conexión adecuada de internet para los accesos remotos a los entornos de trabajos.
Ejecución de procesos masivos sin interrupciones	
Configuración de carpetas de almacenamiento de dos tipos: comunes (para la publicación de contenidos a compartir por todos los alumnos) y por	

usuario o por grupos de usuarios (para contenido específico de temas o asignaturas)	
Mayor seguridad y comodidad en la gestión de los ficheros y datos ya que todos los espacios tienen sistemas de copia de seguridad centralizados que residen en la misma infraestructura	

Figura VII: Ventajas y Desventajas en la Incorporación de una Infraestructura Virtual. (Pérez, Á. M. F., & García-Villanueva, A. 2015)

Utilización e implementación del software de virtualización



Martín, P. P. G. (2006) sostiene El sistema virtual VMWare es el software más conocido y utilizado para la virtualización de PC. La empresa fundadora del mismo aparece en 1998, formada por parte grupos de estudiantes dedicado a la investigación en el ámbito de los Sistemas Operativos en la Universidad de Stanford. Se ejecuta sobre varios sistemas operativos, en especial Windows y GNU/Linux como anfitriones, y además permite la ejecución sin cambios de gran cantidad de sistemas operativos huésped. Como no utiliza emulación, proporciona un buen rendimiento. Además, permite instalar controladores en algunos de los posibles sistemas operativos invitados para adaptarlos al hardware que VMWare está simulando. Además de la facilidad de instalación, uso y la estabilidad proporcionada por el software permite la simulación de segmentos de red virtuales, para unir máquinas virtuales ejecutadas en un mismo anfitrión a través de una conexión lógica por una Ethernet simulada. También existe una versión de VMWare pensada para servidores que no necesita un sistema operativo

anfitrión. En lugar de eso, se ejecuta directamente sobre el metal desnudo de la arquitectura subyacente.

Software de escritorio remoto



La utilidad escritorio remoto de Windows es el software que se pretende utilizar para desplegar el sistema de escritorios remotos. Esta utilidad que brinda el sistema operativo Windows va a servir como traductor entre las máquinas virtuales y los dispositivos usuario/cliente.

Este escritorio remoto va a mostrar en el monitor del usuario, el escritorio de la computadora virtual creada con el VMware, ya sea en una ventana con las dimensiones reducidas, esto permite al usuario sentirse exactamente igual como si estuviese sentado frente a dicho equipo. A través del mismo el usuario se puede ejecutar todos los programas, aplicaciones, archivos y recursos instalados en la máquina virtual del VMware.

Enfoque y tipo de la investigación

Yuni y Urbano (2006) hacen referencia que “la metodología de investigación científica es la disciplina encargada de describir, explicar y comprender las operaciones de la investigación científica. Estas operaciones se refieren a la justificación y el descubrimiento de nuevos conocimientos científicos, es decir, están relacionadas con la conjunción de elementos lógicos (razonamientos e inferencias) y observables (registros, mediciones y miradas de la realidad)” (p.12).

En otras palabras se puede decir que la metodología de investigación científica establece cómo se hace el trabajo de campo específicamente y a nivel general cómo se llega al logro de los objetivos planteados.

Existen diversos caminos para indagar sobre la realidad social, en esta investigación se sigue una lógica cualitativa, bajo la modalidad del campo exploratoria y descriptiva.

Se habla de una investigación de enfoque cualitativo porque esta se interesa por captar la realidad social a través de los ‘ojos de la gente’ que está siendo estudiada, es decir, a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto (Bonilla y Rodríguez, 1997:84).

El investigador induce las propiedades del problema estudiado a partir de la forma como “orientan e interpretan su mundo los individuos que se desenvuelven en la realidad que se examina”. No parte de supuestos derivados teóricamente, sino que busca conceptualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y valores que guían el comportamiento de las personas estudiadas. Explora de manera sistemática los conocimientos y valores que comparten los individuos en un determinado contexto espacial y temporal (Bonilla y Rodríguez, 1997:86).

El enfoque cualitativo se apoya en el razonamiento de manera inductiva basada en observación repetida de los fenómenos. A partir de las descripciones logradas en la observación, se trata de establecer ciertos aspectos comunes que llevan a concluir en una generalización. Se llega a una conclusión como resultado de la inferencia de similitudes observadas en los casos estudiados (Yuni y Urbano, 2006:11).

Este trabajo se ha iniciado con un diseño de investigación de tipo exploratorio, que ha permitido obtener una idea inicial de lo que se pretende estudiar, y analizar

cuáles eran las herramientas disponibles que se adecuaban a las necesidades de los estudiantes. Lo que se ha buscado en esta etapa era recolectar ideas donde se propongan herramientas que permitieran cumplir los objetivos de la investigación.

Una vez que se ha identificado y seleccionado las posibles herramientas, se avanzó con un diseño de investigación del tipo descriptivo, que permitió realizar un análisis más preciso y específico de cada una de las herramientas preseleccionadas y de las experiencias producidas en la utilización de las mismas. Habiéndose finalmente seleccionado la herramienta VMware para las máquinas virtuales y el Escritorio remoto de Windows para su acceso.

A partir de ahí se ha trabajado con los principios y herramientas de la investigación acción, que combina procedimientos de obtención de información y de análisis cualitativos con la intervención, el seguimiento y la evaluación. Aquí se realizaron simulaciones y experiencias con las herramientas para detectar en la realidad, los resultados. Es decir, los métodos utilizados fueron: simulaciones y experiencias.

Es exploratoria porque intenta determinar las categorías y variables vinculadas a un concepto. Es decir, nombrar, clasificar, describir una población o conceptualizar una situación. Este tipo de investigación por lo general se utiliza cuando existen escasos conocimientos sobre el tema, se quiere determinar las propiedades o características de un fenómeno y se quiere generar nuevas categorías conceptuales. (Yuni y Urbano, 2006)

Es descriptiva porque apuntan a hacer una descripción, mediante la caracterización de sus rasgos generales, sin la comprobación de hipótesis, ya que su finalidad es describir la naturaleza del fenómeno a través de sus atributos”. Mientras que Arias F. (2012) sostiene que un diseño descriptivo “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubica en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. (Yuni y Urbano 2006, p. 24)

En cuanto a la modalidad esta investigación va a ser de campo, la cual buscará dar respuestas al problema planteado. Arias (2012) señala que la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios, sin controlar o variable alguna, es decir el investigador obtiene la información pero no altera la condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31).

Por otra parte según el Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales (Upel, 2006), la investigación de campo es “el análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo(...)” (p.10).

La investigación Acción

Se considera oportuna la investigación-acción educativa, ya que la misma se utiliza para describir actividades que se realizan en el aula persiguiendo diferentes objetivos.

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewis (1945) lo describe como una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales principales de entonces.

Elliott (1993), define la investigación-acción desde un enfoque interpretativo como «un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma». La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos.

Para Kemmis y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. Se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios. Así pues la investigación-acción se propone:

- ✓ Mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica.
- ✓ Articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación.
- ✓ Acercarse a la realidad: vinculando el cambio y el conocimiento.
- ✓ Convertir a los prácticos en investigadores.

Población y Muestra:

El término población es abordado por Arias (2012) como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las

conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81).

En otro sentido se define población como “el conjunto de elementos que presentan una característica o condición común que es objeto de estudio” (Pineda, Alvarado y Canales,1994 citado en Yuni y Urbano, 2006:20).

Arias (2012) señala que la muestra es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población existente”. (p.83)

Es importante destacar que este trabajo se va a manejar con muestras no probabilística, por su finalidad de comparar los datos con otros casos similares y traducir en generalizaciones los descubrimientos realizados en base a la muestra, lo que no permite la extrapolación de los datos ni de sus conclusiones (Yuni y Urbano, 2006). Respecto lo que antecede, se puede determinar que esta investigación está delimitada por una Población y una Muestra compuestos por los mismos elementos. Entre los mismos se identifican 16 alumnos y 2 docentes del único 3er año de la Licenciatura en Tics, suscriptos a la cátedra de Teleprocesos y Sistemas Distribuidos perteneciente a la Universidad Nacional de Formosa.

Diseño de la investigación

Podemos enumerar las siguientes fases:

FASE DIAGNÓSTICO

Fase 1: Entrevista a los profesores.

Instrumento	Característica
Entrevista	Semiestructurada Cara a cara Grupal (2 docentes)

Fase 2: Encuesta a los alumnos.

Instrumento	Característica
Encuesta (Cuestionario)	Con preguntas Semicerradas

FASE EJECUCIÓN

Fase 3: Diseño de la estratégica didáctica.

Fase 4: Explicación de la Instalación, manejo y operación del laboratorio virtual y remoto.

Fase 5: Planteamiento y resolución de ejercicios prácticos.

FASE EVALUACIÓN

Fase 6: Evaluación de los nuevos conocimientos generados.

<i>Instrumento</i>	<i>Característica</i>
Encuestas (Cuestionario)	Con preguntas Semicerradas

Fase 7: Recopilación y análisis de la información.

Categorías y subcategorías analíticas

En este trabajo de investigación se han definido categorías y subcategorías analíticas, a saber:

Categorías	subcategorías
Conocimientos Previos y Necesidades de Formación	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de medios informáticos.• Accesibilidad Internet.• Frecuencia de uso particular del medio informático para la realización de actividades prácticas.• Conocimiento y Necesidades de formación para la manipulación del laboratorio Virtual y Remoto.• Conocimiento y Necesidades de formación

	en cuanto al contenido ‘Radioenlaces’.
Desarrollo de la Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución del Problema a partir del escenario real virtualizado.
Evaluación y valoración de la experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en el manejo de las herramientas. • Valoración de la experiencia en el laboratorio virtual y remoto. • Valoración la actividad práctica propuesta • Valoración del aprendizaje.
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Interés del alumno por su propio aprendizaje y por las actividades

Recolección de los datos

Para dar respuestas a los interrogantes planteados en el problema, los objetivos y el diseño de la investigación se debe determinar las técnicas e instrumentos de recolección de datos. A continuación se detallarán las técnicas seleccionadas aplicadas al trabajo de investigación.

Encuestas:

Puede ser definida por Arias (2012) como ‘‘una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular’’ (p.72).

Yuni y Urbano, (2006) señalan que ‘‘ la encuesta alude a un procedimiento mediante el cual los sujetos brindan directamente información al investigador. En ese sentido puede incluirse la encuesta dentro de las técnicas llamadas de reporte personal, ya que son las personas las que aportan la información’’ (p.63). El instrumento que caracteriza este tipo de recolección de información son los cuestionarios, del cual se

utilizará los Cuestionarios de administración directa o cuestionarios autoadministrados, es decir, “aquellos en donde los participantes en el estudio contestan por escrito las preguntas contenidas en el cuestionario” (Yuni y urbano, 2006: 65). Las que se llevarán a cabo de forma personal dentro del aula de clases.

Con respecto a esta investigación se busca aplicar la técnica mediante un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, para determinar los conocimientos previos con los que cuenta cada alumno, lo cual será de gran utilidad en el momento de armar diseño de la estrategia didáctica y además obtener información general sobre el nivel de conocimientos de los alumnos en temas básicos de la materia.

También el mismo instrumento va ser utilizados después del Planteamiento y resolución de ejercicios prácticos que van a dar la pauta de los conocimientos nuevos generados.

Entrevistas:

Al respecto Arias (2012) determina que es “una técnica basado en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p.73).

Por su parte Yuni y Urbano (2006) advierten que a través de la entrevista el investigador obtiene descripciones e informaciones desde las mismas personas que actúan en una realidad social dada. Por ello, manifiestan que a través de las entrevistas se obtiene información sobre ideas, creencias y concepciones de los entrevistados.

De acuerdo al grado de regulación de iteración entre el entrevistador y entrevistado, se adopta el tipo Semiestructurado, sin cuestionario. La misma “parte de un guión (un listado tentativo de temas y preguntas) en el cual se señalan los temas relacionados con la temática del estudio” (Yuni y Urbano, 2006: 83). Aunque existan preguntas preestablecidas, el entrevistador puede hacer otras preguntas que no tuvo en consideración en el inicio de la entrevista. “Esto se debe que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria”. (Arias, 2012: 74).

En principio la entrevista se pretende realizar al comienzo de la investigación para conocer el contexto del aula, la asignatura en cuestión (“Teleprocesos y Sistemas Distribuidos”), indagar acerca de cuáles son las herramientas con las que se familiarizan los alumnos en dicha materia, analizar los contenidos sugeridos para ser aplicados a la experiencia y todo lo referente a su implementación.

Estudio de Campo

Etapa Diagnóstico: Conocimientos Previos y necesidades de formación

- **Presentación la experiencia:** en primera instancia se ha llevado a cabo una cita inicial con los profesores de la asignatura Teleprocesos y Sistemas Distribuidos, donde se han presentado los objetivos del trabajo de investigación que se pretende llevar a cabo.

Asimismo se ha obtenido el programa y cronograma de actividades de la materia como así también sugerencias por parte de los docentes acerca de los temas adecuados y las posibles herramientas que permitieran el desarrollo de la experiencia en el laboratorio virtual y remoto.

Los datos fueron recolectados mediante una entrevista a los docentes, donde además de lo descrito anteriormente se determinaron las clases donde se llevaría a cabo la experiencia y la carga horaria necesaria para aplicarla (Clases dictadas en el aula de Laboratorio Informático asignado a la asignatura, Turno noche, dictado durante Octubre y Noviembre del año 2016).

- **Relevamiento y selección de las herramientas disponibles:** a partir de la búsqueda se armó un listado de herramientas que permitieran la implementación del laboratorio virtual y remoto de acuerdo a los temas sugeridos por los docentes y al contexto de aplicación, es decir a los conocimientos de los alumnos.

La selección de las herramientas con las que se desarrollaría la experiencia fue definida en esta etapa con el consentimiento de los docentes titulares de la asignatura. Determinando de esta manera que el laboratorio virtual y remoto se crearía a través de las máquinas virtuales del software VMware y el complemento de Escritorio remoto de Windows para su acceso. Como así también los contenidos teóricos adecuados que permitiera la resolución de una actividad práctica.

- **Identificación de los saberes previos:** para conocer al grupo de estudiantes que formarían parte de la investigación se llevó a cabo una encuesta de 12 preguntas.

El objetivo buscado era establecer el punto de partida, es decir, los conocimientos previos en cuanto la situación inicial a la experiencia antes de la utilización de la herramienta para luego disponer de un material para realizar comparaciones posteriores al uso del mismo. Una vez que se estableció los conocimientos previos y las

necesidades de formación de los alumnos, se pudo proceder a diseñar una propuesta de implementación del Laboratorio virtual y remoto.

✓ **Presentación de los Datos Cuestionarios pre-laboratorio**

De la encuesta aplicada a los alumnos involucrados previa a la experiencia, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta N° 1 ¿Cuentas con algún medio informático que utilices para estudiar?

Disponibilidad de algún medio informático	Frecuencia	Porcentajes
Si	16	100%
No	0	0%



Gráfico I: Disponibilidad de medios informáticos (Elaboración propia)

Pregunta N° 2 Si tu respuesta ha sido SI, ¿podrías indicar cuáles de los siguientes dispositivos utilizas?

Tipos de medios informáticos utilizados	Frecuencia	Porcentajes
Pc Escritorio/Notebook/Netbook	12	40%
Tablet	6	20%
Smartphone	12	40%

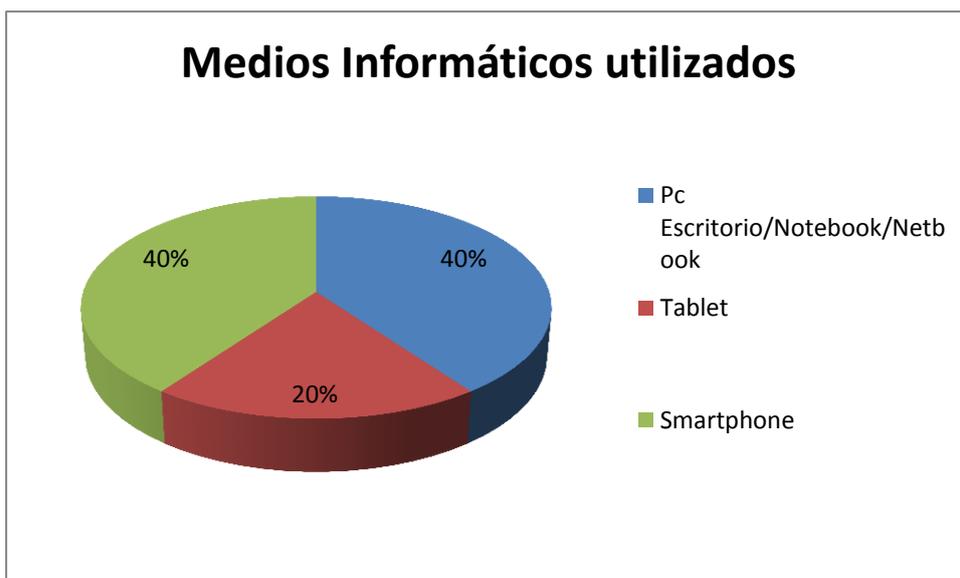


Gráfico II: Tipos de medios informáticos utilizados por los alumnos. (Elaboración propia)

Pregunta N° 3 ¿Tienes acceso a internet?

Accesibilidad a Internet	Frecuencia	Porcentajes
Si	16	100%
No	0	0%

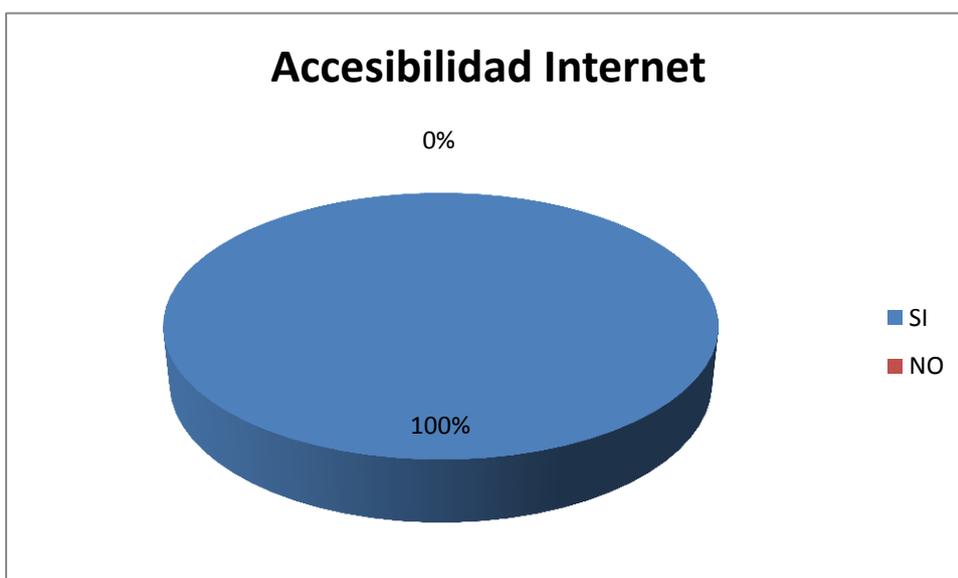


Gráfico III: Accesibilidad de los alumnos a Internet. (Elaboración propia)

Pregunta N° 4 Si tu respuesta ha sido SI, indica desde que ámbito tienes acceso a Internet.

Ámbitos de acceso a Internet	Frecuencia	Porcentajes
Educativo	16	35%
Laboral	5	11%
Hogareño	13	28%
Otros	12	26%

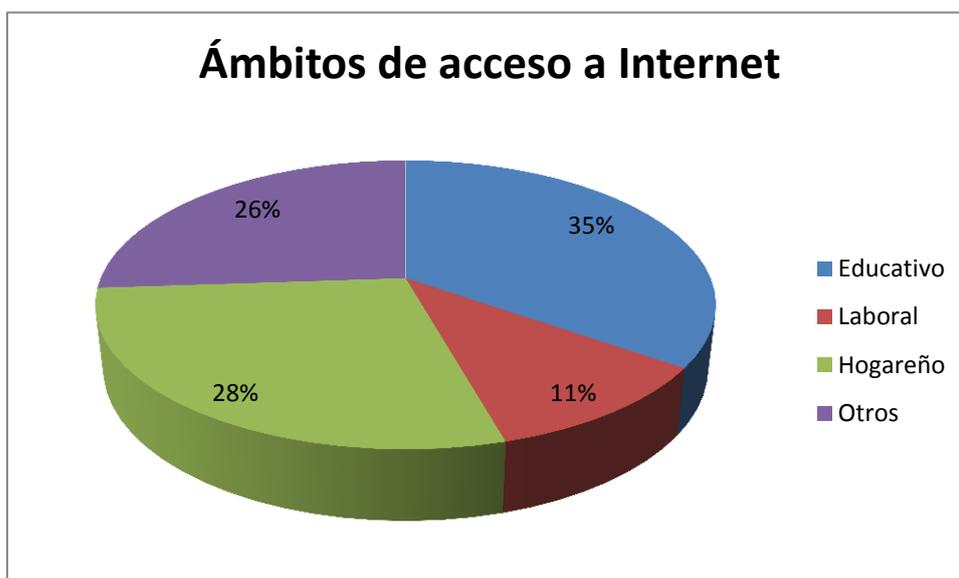


Gráfico IV: Distintos ámbitos donde los alumnos tienen acceso a Internet. (Elaboración propia)

Pregunta N° 5 ¿Con qué frecuencias utilizas un medio informático para realizar actividades prácticas en el ámbito educativo?

Frecuencia de uso de un medio informático para la realización de actividades prácticas educativas	Frecuencia	Porcentajes
Casi Siempre	16	100%
A veces	0	0%
Nunca	0	0%

Frecuencia de uso particular del medio informático para la realización de actividades prácticas.

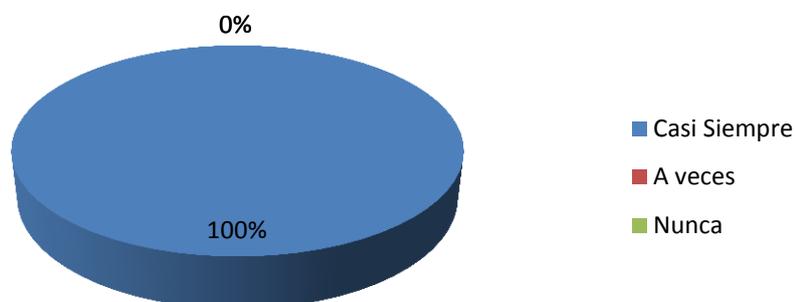


Gráfico V: Frecuencia de uso particular de un medio informático para la realización de actividades prácticas del ámbito educativo. (Elaboración propia)

Pregunta N° 6 ¿Has oído y/o trabajado con máquinas virtuales?

Conocimiento acerca de máquina virtuales	Frecuencia	Porcentajes
Si	13	81%
No	3	19%

Conocimiento acerca de máquinas virtuales

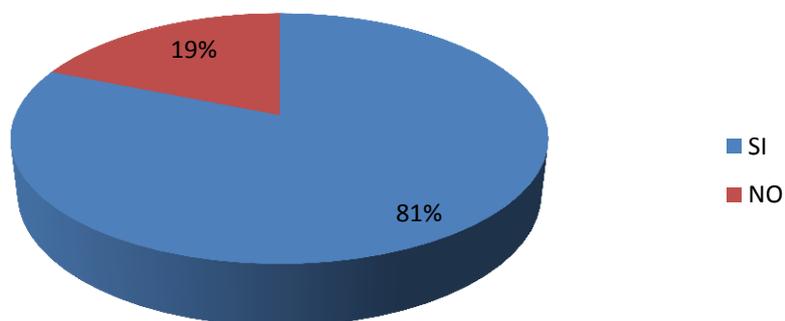


Gráfico VI: Conocimiento acerca de máquinas virtuales. (Elaboración propia)

Pregunta N° 7 Si tu respuesta ha sido SI, identificar las plataformas máquinas virtuales que conoces.

Conocimiento plataformas máquinas virtuales	Frecuencia	Porcentaje
VMware	10	63
VirtualBox	2	12
Xen	1	6
Otros	3	19

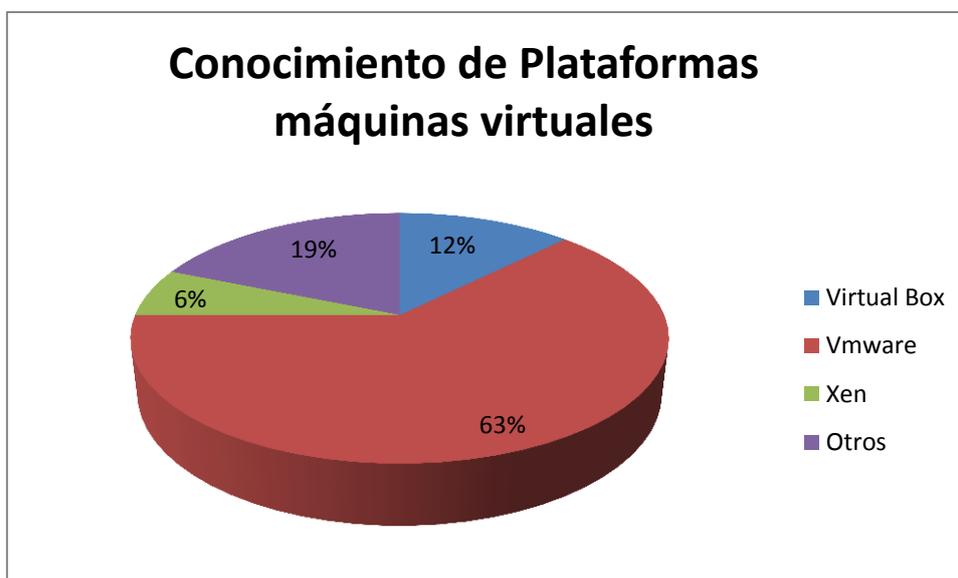


Gráfico VII: Plataformas de máquinas virtuales que manejan los alumnos. (Elaboración propia)

Pregunta N° 8 ¿Has oído y/o trabajado con software de acceso remoto?

Conocimiento acerca de software de acceso remoto	Frecuencia	Porcentajes
Si	13	81%
No	3	19%

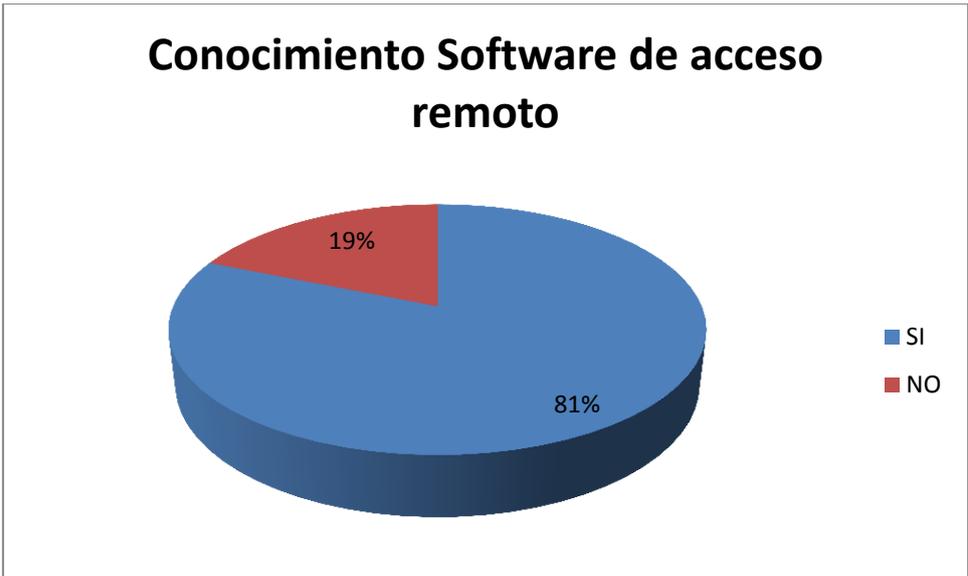


Gráfico VIII: Conocimiento de algún software de acceso remoto. (Elaboración propia)

Pregunta N° 9 Si tu respuesta ha sido SI, identifica los programas de acceso remoto que conoces

Software de Acceso remoto	Frecuencia	Porcentajes
Escritorio Remoto de Windows	13	59%
Teamviewer	7	32%
Weezo	2	9%
Otros	0	0%

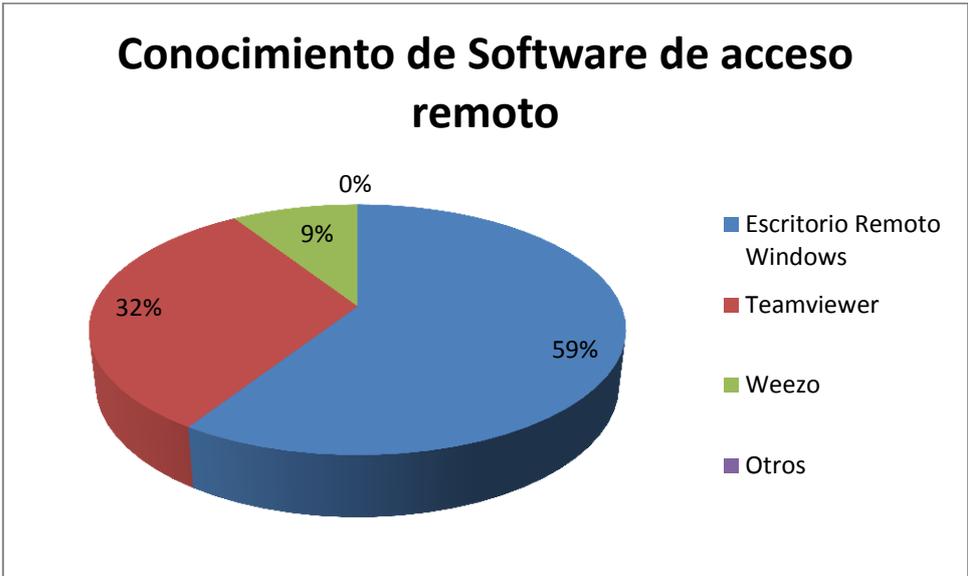


Gráfico IX: Software de acceso remoto que manejan los alumnos. (Elaboración propia)

Pregunta N° 10 En la asignatura Teleprocesos y Sistemas Distribuidos han desarrollado el contenido 'Radioenlaces', teniendo en cuenta esto ¿podrías indicar si han realizado algún tipo de actividad práctica con éste contenido curricular?

Actividad práctica del contenido Radioenlaces	Frecuencia	Porcentajes
Si	16	100%
No	0	0%



Gráfico X: Realización de actividad práctica respecto al contenido Radioenlaces. (Elaboración propia)

Pregunta N° 11 Si tu respuesta ha sido SI, ¿podrías indicar qué metodología implemento el docente?

Metodología implementada para la realización de la actividad práctica	Frecuencia	Porcentajes
Práctica con los dispositivos reales	0	0%
Sólo teoría	0	0%
Teoría y Práctica en papel	16	100%



Gráfico XI: Metodología de la actividad práctica respecto a Radioenlaces. (Elaboración propia)

Pregunta N° 12 ¿Podrías identificar qué contenidos conceptuales tienes acerca de la configuración de radioenlaces?

Conocimientos conceptual acerca de la configuración de radioenlaces	Frecuencia	Porcentajes
Configuración y acceso de equipos modo cliente/estación en Airos de Ubiquiti	8	14%
Control de Enlace	16	28%
Control de Señal CCQ y Tiempo de respuesta	16	29%
Interferencias de Señal	16	29%
No tengo conocimiento	0	0%

Conocimientos de contenidos conceptuales de contenidos relacionados a radioenlaces

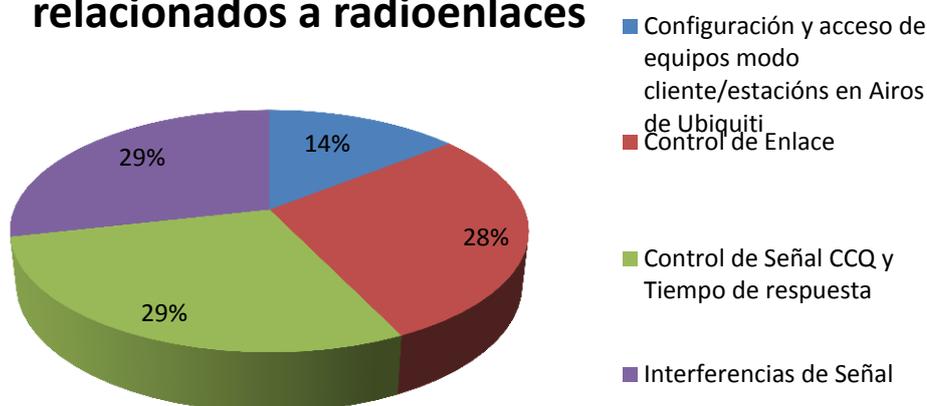


Gráfico XII: Conocimientos de contenidos conceptuales de contenidos relacionados a radioenlaces

Análisis e interpretación de los Resultados

En base a los datos extraídos de la encuesta realizada a los estudiantes en la etapa diagnóstica, respecto a los “*conocimientos previos y necesidades de formación*” se puede establecer que el 100% de los alumnos encuestados disponen de algún medio informático que utilizan para estudiar, registrándose que el 40% posee una Pc de Escritorio/Notebook/ Netbook, el 20% manifiestan tener una Tablet y a su vez el 40% afirma disponer Smartphones; observando múltiples disponibilidades de herramientas informáticas por parte de los estudiantes.

Por otra parte, la totalidad de los estudiantes tienen acceso a Internet, registrando así que un 35% se conecta desde la Universidad, un 28% desde el hogar, un 11% desde el trabajo y un 26% desde otros ámbitos, observando que los mismos además de disponer varias herramientas informáticas, tienen la posibilidad de acceso a internet incluso desde varios ámbitos donde frecuentan.

Además se observa que la frecuencia de uso del medio informático que posee el alumno para la realización de actividades prácticas en su mayoría ha respondido que casi siempre lo utiliza en el ámbito educativo.

Respecto a los “Conocimientos y Necesidades de formación para la manipulación del laboratorio Virtual y Remoto”, se ha establecido que los alumnos en un 81% están familiarizados o por lo menos tienen conocimiento acerca de máquinas virtuales, mientras que un 19% ha manifestado que no tiene conocimiento de las

mismas. Por otro lado, los estudiantes han identificado las plataformas con la cuales han trabajado alguna vez, de ello se desprende que el 63% lo hace con el VMware, el 12% con Virtual Box, el 6% con Xen y el 19% con otras plataformas.

En relación a los conocimientos respecto al software de acceso remoto, se ha establecido que el 81% de los estudiantes tienen conocimiento acerca de algún software que permite el acceso remoto, mientras que un 19% ha manifestado su falta de conocimiento al respecto. Asimismo, los estudiantes han identificado los softwares con los cuales están habituados, registrándose así que el 59% lo hace con el Escritorio Remoto de Windows, el 32% con el Teamviewer y el 9% con Weezo.

Ahora bien, en cuanto a los conocimientos del contenido Radioenlaces, se destaca que la mayoría de los estudiantes han trabajado con este tema, ya que ha sido desarrollado dentro del programa curricular de la materia. En vista de lo anterior, se puede decir que el 100% de los estudiantes admiten que las actividades relacionadas a éste contenido han sido sólo a través de la teoría y prácticas en papel.

En otro sentido y para definir el nivel de conocimientos acerca del tema Radioenlaces, se ha indagado sobre los siguientes contenidos conceptuales: un 14% sabe acerca de configuración y acceso de equipos modo cliente/estación en Aires de Ubiquiti, un 28% conoce sobre Control de Enlace, un 29% sobre Control de Señal CCQ y Tiempo de respuesta, un 29% sobre Interferencias de Señal y sin registro sobre la falta de conocimiento alguno.

En pocas palabras, en esta etapa de la investigación se ha constatado que los alumnos poseen los requisitos necesarios y requeridos para el desarrollo de la experiencia.

Etapa de Desarrollo de la Experiencia

- **Diseño de la estrategia de abordaje:** para un grupo de 16 alumnos se implementó un ejercicio mediante la utilización de máquinas virtuales simulando el acceso a un laboratorio virtual con el beneficio de acceder remotamente durante todo el tiempo en que duró la experiencia. Todo fue implementado a través de la plataforma del VMware accediéndolo mediante el escritorio remoto de Windows. Todo ello enfocado en temas cuidadosamente seleccionados a partir del Programa de la asignatura, y además con la colaboración de los integrantes del Grupo de Profesores que están a cargo de la misma.

Para el desarrollo de la experiencia se pensó en un ejercicio cuyo tema represente un escenario real (“Configuración de Radioenlaces”), en el cual el alumno

podía acceder remotamente a su máquina virtual (desde el aula o fuera de ella) y establecer configuraciones en el cliente inalámbrico asociando a distintos puntos de acceso para establecer una comunicación punto a punto. Con esta actividad se ha buscado que el alumno establezca la mejor condición de conexión en cuanto a nivel de señal, tiempo de respuesta y menor ruido generado.

Básicamente lo que se ha pretendido con la aplicación de esta propuesta ha sido que los estudiantes ejerciten la toma de decisiones, la solución de problemas, la interacción entre grupos para llegar a acuerdos e, incluso, la capacidad de generar propuestas de mejoramiento.

Desarrollo de la Actividad

Asignatura: Teleprocesos y Sistemas Distribuidos.				
Descripción de la actividad				
Objetivo Didáctico:	Conceptos Básicos	Actividades	Recursos Materiales	Tipo de Evaluación
Introducir, reforzar y ampliar conocimientos respecto Radioenlaces.	Tipos de enlaces de datos. Configuración de equipos cliente/estación en Aires de Ubiquiti. Control e Interferencia de señal.	Inicio: Presentación de los contenidos: El material bibliográfico e instructivo para la manipulación del laboratorio virtual y remoto se ha materializado a través de documentos digitalizados proporcionado a cada alumno mediante dispositivo de almacenamiento (Pendrive). Desarrollo: Se compone de un ejercicio, a través del diseño de un escenario real virtualizado donde los estudiantes deben lograr la configuración en	Recursos Humanos: Docentes y alumnos Recursos de infraestructura: Dispositivos electrónicos y el laboratorio virtual y remoto	No hay evaluación sólo seguimiento del trabajo.

		<p>el cliente inalámbrico asociando a distintos puntos de acceso para establecer una comunicación punto a punto, con el objetivo de lograr la mejor condición de conexión en cuanto a nivel de señal, tiempo de respuesta y menor interferencia generada.</p> <p>Cierre: Presentación de informe conteniendo las conclusiones arribadas al final de la experiencia.</p>		
--	--	--	--	--

Figura VIII: Planificación para el desarrollo de la experiencia. (Elaboración propia)

Etapa de Valoración y Evaluación

- **La evaluación y Resultados obtenidos:** para determinar cuáles fueron las influencias y resultados que tuvo la implementación del laboratorio virtual y remoto se aplicó una encuesta a los alumnos que realizaron la experiencia con el fin de determinar las influencias generadas a partir de la incorporación de esta metodología de práctica de laboratorio.

Para la recolección de datos relevantes posterior a la experiencia, se ha empleado un cuestionario conteniendo 11 preguntas.

Todo esto contribuyó a un estudio del tipo estadístico descriptivo y un análisis de datos textuales lo que permitió resaltar las conclusiones globales oportunas.

✓ **Presentación de los Resultados post- laboratorio**

De las encuestas aplicadas a los alumnos involucrados en la experiencia, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta N° 1: ¿has encontrado alguna dificultad en el manejo las herramientas utilizadas para la implementación del laboratorio virtual y remoto?

Dificultad en el manejo de las herramientas. Dificultad	Frecuencia	Porcentajes
Si	0	
No	16	100%



Gráfico XIII: Dificultad en el manejo de las herramientas. (Elaboración propia)

Pregunta N°2: ¿Que te ha parecido el material bibliográfico e instructivo proporcionado para la manipulación de mismo?

Valoración del material bibliográfico e instructivo proporcionado para la manipulación del Laboratorio virtual y remoto	Frecuencia	Porcentaje
Sencillo y fácil de comprender	16	100%
Difícil de comprender	0	0%

Valoración del material bibliográfico e instructivo proporcionado para la manipulación del Laboratorio virtual y remoto

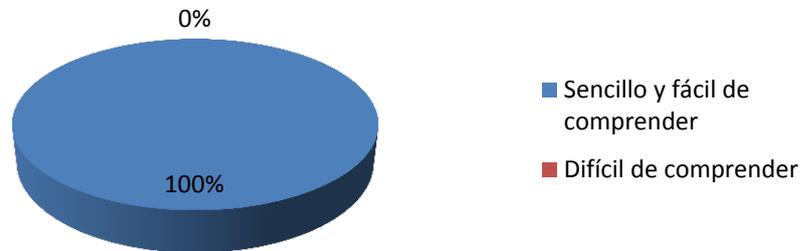


Gráfico XIV: Valoración del material bibliográfico e instructivo proporcionado para la manipulación del Laboratorio virtual y remoto. (Elaboración propia)

Pregunta N° 3: ¿La forma en que se ha desarrollado la actividad práctica me ha parecido?

Valoración de la experiencia	Frecuencia	Porcentajes
Mejor que la usual	11	69%
Similar a la usual	5	31%
Peor que la usual	0	0

Valoración de la experiencia

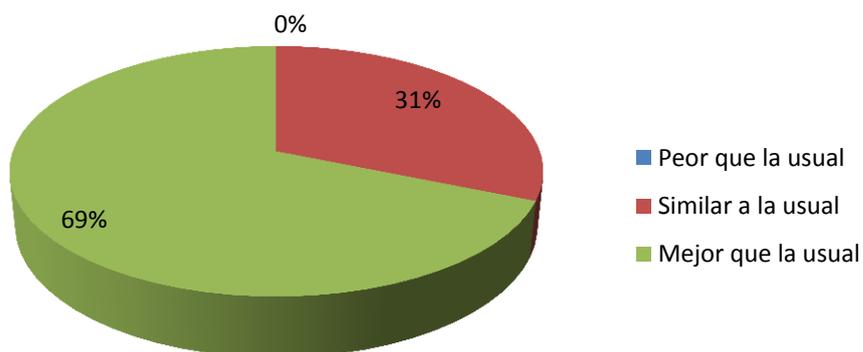


Gráfico XV: Valoración de la experiencia en el laboratorio virtual y remoto. (Elaboración propia)

Pregunta N° 4: Según tu opinión, que te ha parecido el uso del laboratorio virtual y remoto, para potenciar y mejorar la formación profesional, favorecer la experimentación y la realización de prácticas.

Valoración de la herramienta como recurso complementario para potenciar y mejorar la formación profesional, favorecer la experimentación y la realización de prácticas	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	10	63%
Medianamente satisfactorio	6	37%
Poco satisfactorio	0	0%

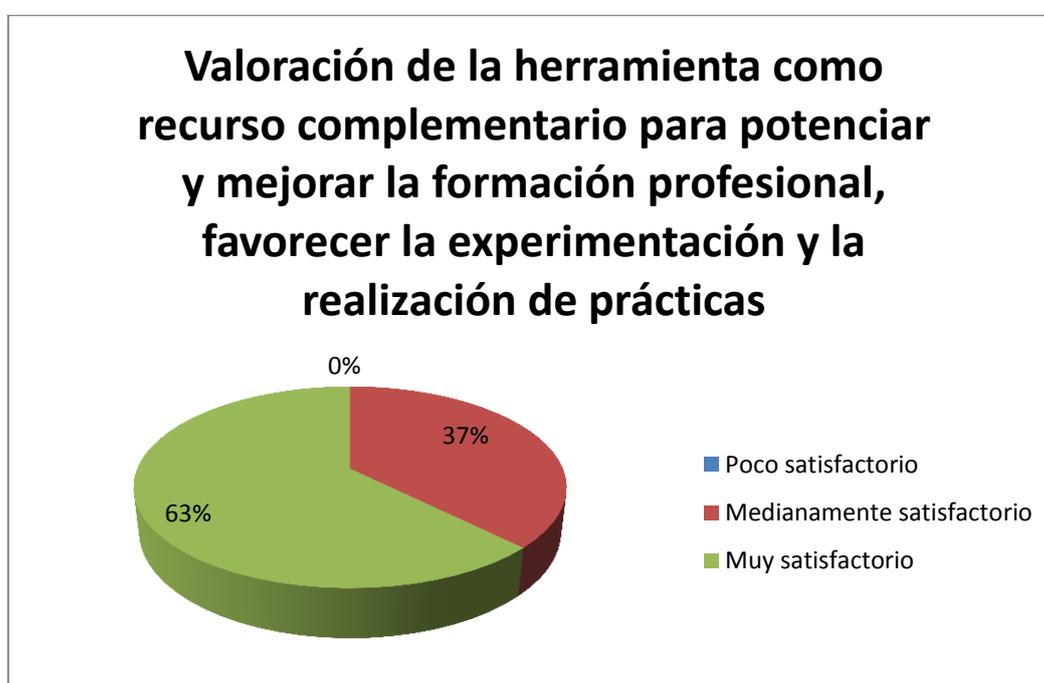


Gráfico XVI: Valoración de la herramienta como recurso complementario para potenciar y mejorar la formación profesional, favorecer la experimentación y la realización de prácticas. (Elaboración propia)

Pregunta N° 5: ¿Cuál ha sido tu experiencia respecto al nivel de resolución del problema planteado?

Nivel de complejidad en la resolución de problemas	Frecuencia	Porcentaje
Fue mucho más fácil resolverlo	12	75%
Fue Igual que resolverlo en papel	3	19%

Fue más difícil resolverlo	1	6%
----------------------------	---	----



Gráfico XVII: Complejidad en la resolución del problema planteado. (Elaboración propia)

Pregunta N° 6: ¿Piensas que la utilización del laboratorio virtual y remoto contribuye a la comprensión de los conceptos explicados en clases?

Comprensión de conceptos mediante el uso del Laboratorio virtual y remoto	Frecuencia	Porcentajes
Si	16	100%
No	0	0%

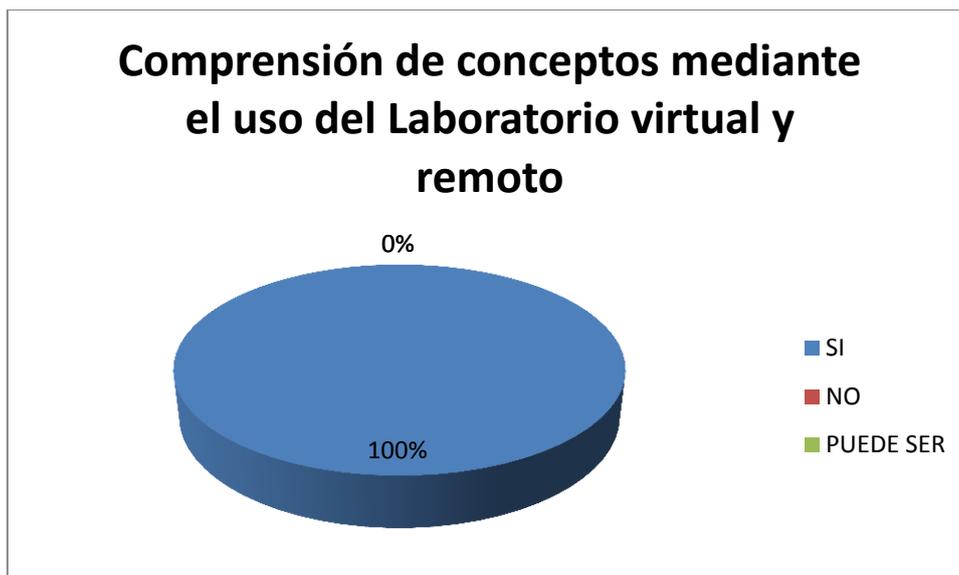


Gráfico XVIII: Opinión del alumno respecto a la utilización del laboratorio virtual y remoto y su contribución a la comprensión de conceptos. (Elaboración propia)

Pregunta N° 7: ¿Piensas que con esta metodología de trabajos prácticos se optimiza tiempo de estudio y aprendizaje?

Valoración acerca de la optimización del tiempo de estudio y aprendizaje	Frecuencia	Porcentajes
Si	11	69%
No	0	0%
Puede ser	5	31%

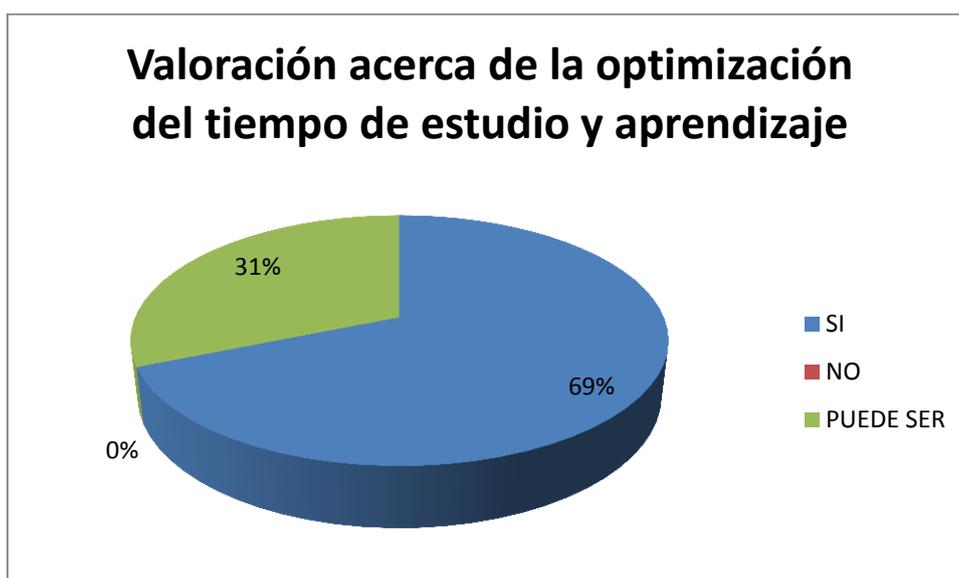


Gráfico XIII: Valoración acerca de la optimización del tiempo de estudio y aprendizaje. (Elaboración propia)

Pregunta N 8º: ¿Piensas que esta propuesta de actividades prácticas ha servido para tu autoaprendizaje?

Valoración Autoaprendizaje	Frecuencia	Porcentajes
Si	16	100%
No	0	0%



Gráfico XIX: Valoración autoaprendizaje. (Elaboración propia)

Pregunta N° 9: ¿Crees que acceder remotamente a un entorno de trabajo puede favorecer el aprendizaje fuera del aula?

Valoración del acceso remoto para la realización de actividades prácticas	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	81%
No	0	0%
Puede ser	3	19%

Valoración del acceso remoto para la realización de actividades prácticas

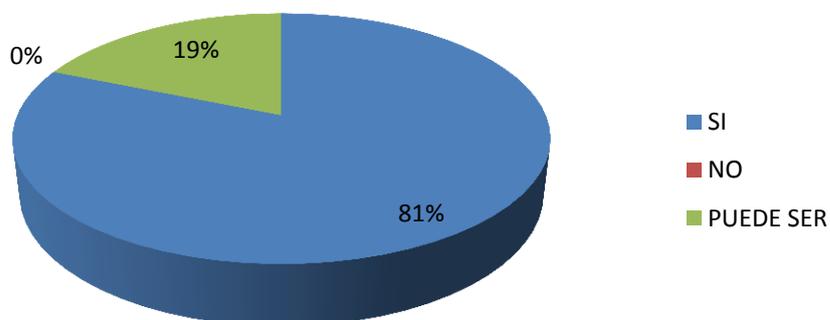


Gráfico XX: Valoración del acceso remoto para la realización de actividades prácticas. (Elaboración propia)

Pregunta N° 10 ¿Desde qué ámbito te has conectado remotamente para realizar la actividad práctica propuesta?

Ámbitos utilizados para la realización de la actividad práctica	Frecuencia	Porcentaje
Educativo (Universidad)	16	40%
Laboral	5	12%
Hogar	13	33%
Otros	6	15%

Ámbitos utilizados para la realización de la actividad práctica

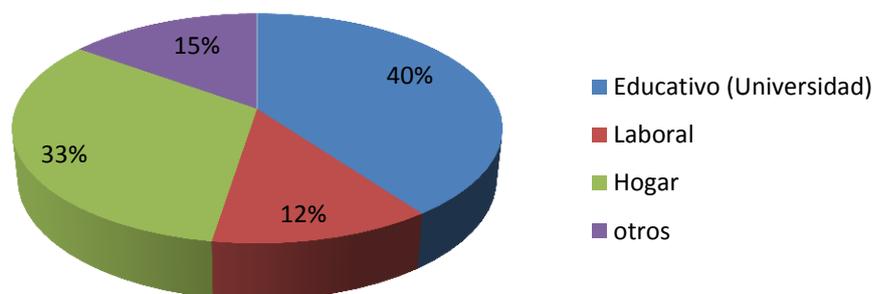


Gráfico XXI: Ámbitos desde donde el alumno accedió al laboratorio virtual y remoto para la realización de la experiencia. (Elaboración propia)

Pregunta N° 11 ¿Qué dispositivos informáticos has utilizado para resolver la actividad práctica propuesta?

Dispositivos informáticos utilizados para resolver la actividad práctica propuesta	Frecuencia	Porcentaje
Pc de Escritorio/Notebook/Netbook	16	47%
Tablet	6	18%
Smartphone	12	35%

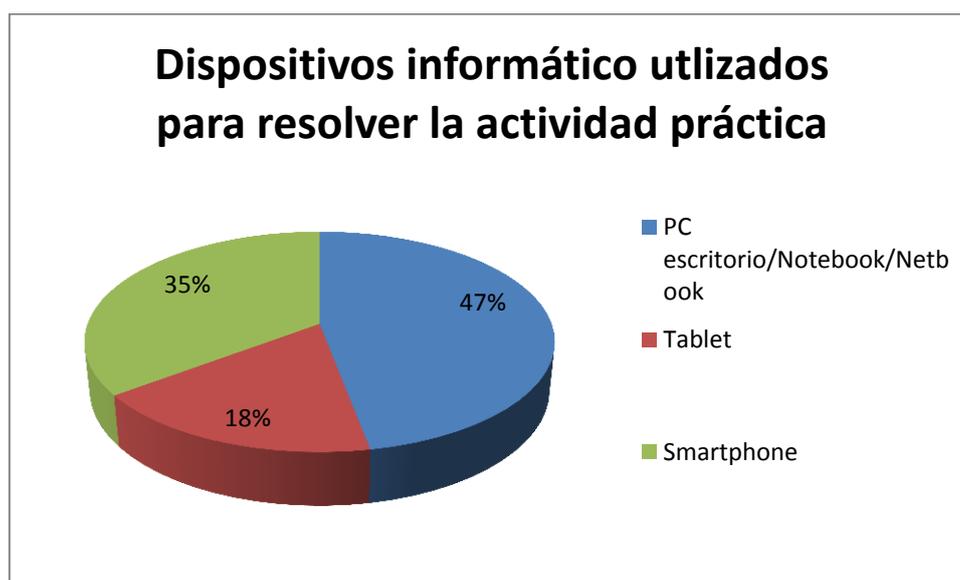


Gráfico XXII: Dispositivos que utilizó el alumno para resolver la actividad práctica.
(Elaboración propia)

Análisis e interpretación de los Resultados

Tras observar los resultados obtenidos en la etapa evaluativa, en referencia a la “*evaluación y valoración*” se puede establecer que el 100% de los alumnos han manifestado que no han tenido dificultad alguna en el manejo de las herramientas que conformaron el laboratorio virtual y remoto. Asimismo, los estudiantes han señalado que el material e instructivo proporcionado les ha resultado sencillo y fácil de comprender, alegando de esta manera la gran utilidad de estos documentos de ayuda en la manipulación del laboratorio y en el desarrollo de la actividad propuesta.

Por otro parte, y haciendo referencia a la valoración del laboratorio virtual y remoto en el desarrollo de la actividad práctica, se puede apreciar que los estudiantes han revelado su opinión acerca de esta innovadora metodología empleada en desarrollo del mismo, registrando un 69% como “Mejor que la usual” y un 31% como “Similar a la usual”. De esta manera, los alumnos han manifestado que la valoración de las

herramientas seleccionadas como recurso complementario para potenciar y mejorar la formación profesional, favorecer la experimentación y la realización de prácticas se han mostrado en un 63% Muy satisfactorio mientras que en un 37% han calificado como medianamente satisfactorio.

En cuanto a la valoración de la actividad práctica propuesta mediante la simulación de un escenario real, se ha indagado acerca de cómo le ha resultado a los alumnos la resolución del problema planteado, del cual se evidenció que en un 75% le resultó mucho más fácil resolverlo, mientras que un 19% les resultó igual que resolverlo en papel y en un 6% les resultó más difícil resolverlo.

Ahora bien, en relación a la valoración del aprendizaje post-experiencia se puede decir que la totalidad de los alumnos han referido que la utilización de este tipo de laboratorio contribuye efectivamente a la comprensión de los conceptos dados en clase, beneficiando la optimización del tiempo de estudio y el autoaprendizaje.

Bajo este mismo criterio, pero haciendo énfasis al acceso remoto que ha ofrecido este laboratorio, se puede decir que en un 81% de los estudiantes sostienen que el mismo beneficia al aprendizaje fuera del aula, mientras que un 19% manifiesta su duda ante esta característica. Dada esta particularidad se indagó sobre los lugares desde donde se conectaron los estudiantes para realizar la actividad, a partir de esto se ha observado múltiples respuestas, entre los cuales manifestaron que han accedido desde los siguientes ámbitos: Educativo/Universidad 40%, Laboral 12%, Hogareño 33% desde otros lugares 15%.

En otro sentido pero siguiendo la valoración del aprendizaje, se ha buscado conocer acerca de cuáles fueron los dispositivos informáticos utilizados para el desarrollo de la experiencia, de ello surgió nuevamente múltiples respuestas seleccionadas, las cuales marcaron que el 47% utilizó Pc de Escritorio/Notebook/Netbook, el 35% utilizó Smartphone, el 18% utilizó Tablet. De esto se desprende que gracias al ofrecimiento de la accesibilidad remota, los estudiantes pudieron además acceder desde varios dispositivos informáticos.

Sobre los resultados de la encuesta en relación a la motivación generada por el uso de estas herramientas, se ha advertido que a través de la simulación y virtualización de fenómenos que les permitan ver y realizar pruebas sobre los mismos, les genera mayor interés al grupo de estudiantes. El alumno se muestra con mayor predisposición para realizar las actividades prácticas y compartirlas en una puesta en común con sus

compañeros y docentes. Algunos de sus comentarios fueron: “Me parece mucho más atractivo aprender realizando actividades prácticas, y mucho más cuando están relacionadas a la vida real. Aprendes mucho más realizando pruebas de configuraciones, la cual te da una pauta de saber cómo funciona todo, te sirve de autoaprendizaje para aplicarlos en actividades particulares”. “Ha sido de mucha ayuda para comprender la teoría, creo que realizando prácticas y sin miedo de ocasionar fallas o desconfigurar de equipos se aprende mejor y mucho más rápido”. “El hecho de poder seguir haciendo pruebas en las configuraciones desde mi casa, ya sea a través de mi celular o notebook, me generó más interés, porque no había restricción de tiempo ni espacio”.

Conclusión

A partir de los aportes bibliográficos de los distintos autores desplegados en el trabajo de investigación y del desarrollo de la experiencia práctica realizada con los estudiantes de la carrera Licenciatura en Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), se puede decir que no hay dudas de que los laboratorios virtuales con acceso remoto, son una valiosa herramienta digital que complementa eficazmente el contenido teórico, influyendo positivamente en el desarrollo de estrategias cognitivas que conducen a un efectivo aprendizaje significativo en los alumnos.

La práctica realizada en el laboratorio ha permitido a los alumnos una serie de habilidades básicas y procedimentales, promoviendo tanto el trabajo autónomo como el trabajo colaborativo, logrando comprender mejor los contenidos curriculares. Donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, teniendo un rol activo en un entorno constructivista, además de ser un complemento perfecto a las experiencias reales de laboratorio, aunque, quizás, nunca un sustitutivo.

A mi parecer, el resultado más relevante de esta investigación, fue su contribución en la aparición del aprendizaje ubicuo. Todo esto se dio gracias a que los estudiantes pudieron acceder remotamente a la práctica a través de internet y realizarlas desde cualquier sitio, a cualquier hora y empleando cualquier dispositivo de computación y/o comunicación, sobre todo, el de los nuevos dispositivos móviles.

Por otra parte, y a raíz de ratificar que un laboratorio virtual y remoto no requiere de grandes inversiones en infraestructura física y tecnológica, recursos humanos y materiales, el mismo abre un abanico de posibilidades que le confieren a muchas disciplinas otra manera de recrear el experimento.

Por otro lado se destaca la valoración positiva de los estudiantes sobre estas herramientas como facilitadoras del aprendizaje, planificación de la práctica de forma más atractivas e innovadora, calificadas como características muy favorables en la experiencia realizada.

Todo lo anterior no es posible sin la intervención del docente, ya que es el encargado de planificar las prácticas, delimitar los contenidos, especificar los recursos necesarios y seleccionar las herramientas que mejor se adapte al contexto particular de estudio y a las competencias que se pretendan construir.

Bibliografía

- ✓ Anijovich, R., & Mora, S. (2009). Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula (pp. 21-25). Aique.
- ✓ Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 5ta. Fidas G. Arias Odón.
- ✓ Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1.
- ✓ Banquez, K. R., Molano, M. L. S., Ramírez, S., & Poveda, S. M. (S.F) CONSTRUCCIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL BÁSICO PARA EL DISEÑO DE REDES TELEMÁTICAS COMO USO DIDÁCTICO.
- ✓ Barrio, R., Parrondo, J., Blanco, E., & Fernández, J. (2011). Introducción de laboratorios virtuales en la enseñanza no presencial mediante entornos de trabajo propios. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. Vol. 4, Nº 1, 55-67.
- ✓ Barrios, T., & Marín, M. B. (2014). Aprendizaje mixto a través de laboratorios virtuales. Signos Universitarios.
- ✓ Blas, M. J., & Loyarte, A. S. (2012). Laboratorio virtual y remoto: uso de la tecnología de la información como ayuda en la educación. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- ✓ BLUMER, HERBERT, Symbolic Intemctionism. Perspectives and Method, Berkeley: University of California Press, 1998 (1" ed., 1969).
- ✓ Bonilla-Castro, E., & Sehk, P. R. (2005). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Editorial Norma.
- ✓ Calvo, I.; Zulueta, E.; Gangoiti, U.; López, J.; Cartwright, H. y Valentine, K. (2008). "Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas", Ikastorratza,e-Revista de didáctica, vol. 3, pp. 1-21.
- ✓ Coll, C. Pozo, J.I. Sarabia, B . Valls , Enric - 1995. Los contenidos en la reforma. Enseñanza y Aprendizaje de Conceptos, Procedimientos y Actitudes. Edic Santillana. S.A. Bs.As.
- ✓ Costignola, M.I, Rebor, G.,Punte, G - 1997.Situaciones animadas de rodadura sin deslizamiento, un camino para integrar conceptos de mecánica -VI Conf. Interamericana sobre educ. en la Física. Pag. 211
- ✓ Crespo Madera, E. J., Álvarez Vizoso, T., & Bernaza Rodríguez, G. (2005). Las prácticas de Laboratorio Docentes en la Enseñanza de la Física.
- ✓ Covi Druetta, D. M. (2010). Jóvenes, migraciones digitales y brecha tecnológica. Revista mexicana de ciencias políticas y sociales, 52(209), 119-133.

- ✓ Debel, E., Cuicas, M., Casadei, L., & Alvarez, Z. (2009). Experimento real y simulación como herramientas de apoyo para lograr aprendizajes. *Multiciencias*, Vol. 9, Núm. 1, , 80-88.
- ✓ Durango Usuga, P. A. (2015) Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín).
- ✓ Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.
- ✓ Farias, G., Dormido, S., Esquembre, F., Vargas, H., & Dormido-Canto, S. (2008). Laboratorio virtual para la enseñanza de técnicas de reconocimiento de patrones. In *Proceedings of the 13th Latin-American Congress on Automatic Control*.
- ✓ Infante Jiménez, Cherlys. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937. Recuperado en 25 de Agosto de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013&lng=es&tlng=es. Irurzun, L ; Schuster, N. - 1995 - Utilizacion pedagógica de la informatica . Un primer aporte al curriculum desde las tecnologías de la información. Ediciones Novedades Educativas . Bs. AS. Pág 7.-19
- ✓ Jonassen, D. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Journal of Educational Technology Research and Development*, 39, 5-14
- ✓ KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona: Laertes.
- ✓ Lewin, K. (1988). Acción-investigación y problemas de las minorías. *Revista de Psicología social*, 3(2), 229-240.
- ✓ Lindsay, E., & Good, M. (2007). A Different Kind of Difference : Theoretical Implications of Using Technology to Overcome Separation in Remote Laboratories, 23(4), 772–779.
- ✓ Londoño Salazar, J. E., & Alvarez Córdoba, A. A. (2015). Modelo para la implementación de laboratorios en programas bajo modalidad virtual–caso aplicado a la Ingeniería Informática.
- ✓ Lorandi, A.; Hermida, G.; Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. (2011). "Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería", *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, vol. 4, pp. 24-30

- ✓ Loyarte, M. J., & Sebastián, A. (2012). Laboratorio Virtual y Remoto : Uso de la Tecnología de la Información como Ayuda en la Educación, 988–992.
- ✓ Mamlok-Naaman, A. H. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8, 105-107.
- ✓ Máquina Virtual, (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 14 de Julio del 2016 de https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_virtual
- ✓ Martín, P. P. G. (2006). Máquinas Virtuales en las clases de Informática. XII Jornadas de enseñanza universitaria de la informática (JENUI).
- ✓ Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., & Soria, H. F. El laboratorio virtual: una herramienta para afrontar el desgranamiento.
- ✓ Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Facultad de Neiva (Colombia).
- ✓ Pardo, A. S., & Vázquez, J. L. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Tecnología Química*, 5 -17.
- ✓ Pérez, Á. M. F., & García-Villanueva, A. (2015). Uso de escritorios remotos en la enseñanza: una experiencia con aplicaciones de código abierto. *Ciencia, docencia y tecnología*, 26(50), 207-223.
- ✓ Ruiz, A. C., Linares, L. B., Martínez, J. B., de FEDUPEL, J. D., Ramírez, L. M., & de Castillo, A. J. (2002). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales.
- ✓ S. Dormido, Control Learning: Present and Future, *Annual Reviews in Control*, Vol. 28, pp. 115-136, 2004.
- ✓ Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1992). Introducción a los métodos cualitativos.
- ✓ Unidas, N., & Par, C. (2000). sobre laboratorios virtuales Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales.
- ✓ Vary, J. (2000). Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales. Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada (IITAP), Ames, Iowa–UNESCO, París.
- ✓ Virtualización, (s.f.). En VMware. Recuperado el 14 de Julio del 2016 de <http://www.vmware.com/latam/virtualization/how-it-works.html>
- ✓ Yuni José; Claudio Urbano (2006). Técnicas para Investigar. Volumen I, II (2º Edición). Argentina.

- ✓ Velasco, A.; Arellano, J.; Martínez, J. y Velasco, S. (2013). "Laboratorios virtuales: alternativa en la educación", Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana, vol. 26, núm. 2
- ✓ Zamora-musa, R., De, U., & Cuc, C. (2016). Laboratorios Remotos: Análisis, características y su desarrollo como alternativa a la práctica en la Facultad de Ingeniería, (May).

Anexos

ACERCA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN LABORATORIO INFORMÁTICO

1) ¿Cuál es la metodología que utiliza cuando propone trabajos prácticos en el laboratorio informático de la Universidad?

Respuesta: Se propiciará el aprendizaje de los alumnos a través de clases teóricas con instancias de participación, trabajos prácticos en aula y de laboratorio; asimismo trabajo grupal participativo no solo para la parte práctica sino también para el estudio de temas de actualidad relacionados con la Asignatura, con producción de monografías, realización de un seminario de presentación y defensa de las mismas.

2) ¿Utiliza alguna herramienta informática para el desarrollo de actividades prácticas en el laboratorio informático?

Respuesta: Si utilizamos, dependiendo del contenido del desarrollo del Programa de la materia.

3) Señale un ejemplo de trabajo práctico de actividades prácticas que haya realizado en el año y explique cómo lo hizo.

Respuesta: Al ser una materia relacionada a redes computacionales, por ejemplo hemos utilizado el Packet Tracer de Cisco para configuraciones de redes LAN.

4) ¿Las actividades prácticas de laboratorio se relacionan con lo que enseña en las clases teóricas? **SI** – NO.

5) ¿En qué momento hacen trabajos prácticos, antes, durante o al final de haber dictado un tema?

Respuesta: en realidad todo depende cómo se va desarrollando la clase.

6) ¿De qué forma trabajan habitualmente sus alumnos en las actividades prácticas?

- En grupo**
- Individualmente
- De las dos formas.

7) ¿Se ha encontrado con dificultades al realizar los actividades prácticas en el aula? **SI**- NO ¿Cuáles?

- Falta de conocimiento previos
- Tiempo**
- Falta de dedicación por parte de los alumnos
- Falta de infraestructura tecnológica

8) ¿Cree que se logra mejorar la comprensión de los contenidos de su cátedra con la utilización de la práctica en un laboratorio? **SI** –NO ¿Por qué?

Respuesta: La verdad que si porque al ser una carrera del tipo técnica, donde más se aprende siempre va a hacer cuando se realizan prácticas.

9) ¿Cómo lleva a cabo la evaluación de los ejercicios prácticos

Respuesta: Todo depende del contenido que se esté desarrollando en ese momento pero generalmente en los trabajos de investigación los alumnos deben presentar un informe de lo que hicieron haciendo después una presentación del tema que le tocó, o si se utiliza algún software se propone una problemática y los estudiantes deben resolverlo en el aula haciendo después una puesta en común.

10) ¿Qué contenidos teóricos sugiere para que se incluyan en la experiencia a desarrollar en la implementación del laboratorio virtual y remoto?

Respuesta: Introducción a los sistemas de comunicaciones de datos. Sistemas abiertos y Modelo OSI. Arquitectura de protocolos TCP/IP. Teoría de la información y codificación. Códigos. Señales y espectros. Transmisión de señales. Transmisión de datos. Codificación de datos. Modulación. Multiplexación. Medios de transmisión. Conmutación de circuitos. Conmutación de paquetes. Redes celulares inalámbricas. Técnicas de comunicación de datos digitales. Equipos para la transmisión de datos. Control del enlace de datos. Control de concurrencia. Redes.

11) ¿Qué herramientas informáticas recomienda utilizar para generar el laboratorio virtual con acceso remoto teniendo en cuenta el nivel de formación de sus estudiantes?

Respuesta: Existen varios softwares desarrollados para simulaciones de funciones específicas. Lo que primero se debería definir es qué contenidos de la asignatura se va a abordar para proponer ideas a partir de ahí. De acuerdo a lo que me has planteado en cuanto al objetivo de tu investigación y teniendo en cuenta mi experiencia laboral, se me ocurre proponer trabajar con máquinas virtuales. Hay varios software como el virtualbox o el VMware que se pondría implementar. Y como la mayoría de los alumnos trabajan con el Windows, se podría utilizar el escritorio remoto para su acceso.

12) Desde su experiencia, ¿cómo mejoraría la implementación de un laboratorio virtual y remoto en el desarrollo de su materia?

Respuesta: Considerando al alumno como centro del acto educativo, es decir protagonista fundamental de su propio aprendizaje de participación activa creo que el Docente solamente interviene acompañando, guiando, orientando y facilitando la interacción con los mismos.

Siendo el aula solamente un espacio para la interacción educativa, creo que el uso de un laboratorio virtualizado y de acceso remoto sirve como una herramienta para complementar las actividades áulicas.

ACERCA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN LABORATORIO INFORMÁTICO

1) ¿Cuál es la metodología que utiliza cuando propone trabajos prácticos en el laboratorio informático de la Universidad?

Respuesta: Todas las actividades y trabajos que tienen que ver con la práctica se desarrollan en el laboratorio informático que tiene Universidad. La parte teórica se da en un aula común.

2) ¿Utiliza alguna herramienta informática para el desarrollo de actividades prácticas en el laboratorio informático?

Respuesta: Hemos utilizado algún que otro software para complementar la teoría.

3) Señale un ejemplo de actividades prácticas que haya realizado en el año y explique cómo lo hizo.

Respuesta: Hemos realizado prácticos referente a armado de claves utp, prueba de conectividad, configuración de switch, configuración de rutas.

4) ¿Las actividades prácticas de laboratorio se relacionan con lo que enseña en las clases teóricas? **SI** – NO.

5) ¿En qué momento hacen trabajos prácticos, antes, durante o al final de haber dictado un tema?

Respuesta: No hay un momento definido, sino que varía de lo que se esté desarrollando en ese momento. Las clases de laboratorio por lo general son más flexibles, es decir, es en donde tenemos más llegada en los estudiantes, pues es ahí donde ellos llevan consultas e inquietudes referentes a temas dictados en la materia y temas de la vida cotidiana, siempre obviamente dentro del marco educativo no?

6) ¿De qué forma trabajan habitualmente sus alumnos en las actividades prácticas?

- **En grupo**
- Individualmente
- De las dos formas.

7) ¿Se ha encontrado con dificultades al realizar las actividades prácticas en el aula? **SI**- NO ¿Cuáles?

- Falta de conocimiento previos
- **Tiempo**
- Falta de dedicación por parte de los alumnos

- o Falta de infraestructura tecnológica

8) ¿Cree que se logra mejorar la comprensión de los contenidos de su cátedra con la utilización de la práctica en un laboratorio? **SI** –NO ¿Por qué?

Respuesta: Si totalmente, teniendo en cuenta que estamos formando profesionales del ámbito técnico informático. Donde la mayoría de los conceptos son mejor entendidos mediante la práctica.

9) ¿Cómo lleva a cabo la evaluación de los ejercicios prácticos

Respuesta: A través de investigaciones que deben realizar los alumnos haciendo su presentación frente al resto de sus compañeros y también tomando exámenes parciales que dan cuenta de los conocimientos adquiridos por los mismos.

10) ¿Qué contenido teóricos sugiere para que se incluyan en la experiencia a desarrollar en la implementación del laboratorio virtual y remoto?

Respuesta: Modelo OSI y Arquitectura de Protocolos TCP/IP, Transmisión de Datos, Transmisión de Señales – Fenómenos, Conmutación de Circuitos, Redes Celulares Inalámbricas, Control del Enlace de Datos o Redes de Área Local

11) ¿Qué herramientas informáticas recomienda utilizar para generar el laboratorio virtual con acceso remoto teniendo en cuenta el nivel de formación de sus estudiantes?

Respuesta: Coincido con el docente colega, sería buena idea utilizar las máquinas virtuales teniendo en cuenta los alumnos no verían la configuración de las mismas, y que sólo manejaría la plataforma del Windows.

12) Desde su experiencia, ¿cómo mejoraría la implementación de un laboratorio virtual y remoto en el desarrollo de su materia?

Respuesta: Yo creo que trabajar con un laboratorio virtual de acceso remoto mejoraría a la hora de complementar y apoyar el trabajo que llevamos haciendo con el laboratorio convencional. Creo que sería de mucha utilidad para resolver el tema del tiempo que tienes los alumnos para realizar sus prácticas, permitiéndoles así seguir trabajando desde cualquier lugar desde donde se encuentren.

ACERCA DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS Y NECESIDADES DE FORMACIÓN

Pregunta N° 1: ¿Cuentas con algún medio informático que utilices para estudiar? SI – NO

Pregunta N° 2: Si tu respuesta ha sido SI, ¿podrías indicar cuáles de los siguientes dispositivos utilizas?:

- ✓ Computadora/Notebook/Netbook
- ✓ Tablet
- ✓ Smartphone
- ✓ Otros

Pregunta N° 3: ¿Tienes acceso a internet? SI – NO

Pregunta N° 4: Si tu respuesta ha sido SI, indica desde que ámbito tienes acceso:

- ✓ Educativo
- ✓ Laboral
- ✓ Hogareño
- ✓ Otros

Pregunta N° 5: ¿Con qué frecuencias utilizas un medio informático para realizar actividades prácticas en el ámbito educativo?

- ✓ Casi Siempre
- ✓ A veces
- ✓ Casi nunca

Pregunta N° 6: ¿Has oído y/o trabajado con máquinas virtuales? SI – NO

Pregunta N° 7: Si tu respuesta ha sido SI, identificar las plataformas:

- ✓ Virtual Box
- ✓ VMware
- ✓ Xen
- ✓ Otros

Pregunta N° 8: ¿Has oído y/o trabajado con software de acceso remoto? SI – NO

Pregunta N° 9: Si tu respuesta ha sido SI, identifica los programas:

- ✓ Escritorio Remoto Windows
- ✓ Teamviewer
- ✓ Weezo

✓ Otros

Pregunta N° 10: En la asignatura Teleprocesos y Sistemas Distribuidos han desarrollado el contenido “Radioenlaces”, teniendo en cuenta esto ¿podrías indicar si han realizado algún tipo de actividad práctica con éste contenido curricular? SI – NO

Pregunta N° 11: Si tu respuesta ha sido SI, ¿podrías indicar qué tipo de metodología implemento el docente?

- ✓ Práctica con los dispositivos reales
- ✓ Sólo Teoría
- ✓ Teórica y Práctica en papel

Pregunta N° 12: ¿Podrías identificar qué contenidos manejas relacionados con la configuración de radioenlaces?

- ✓ Configuración de equipos modo cliente/estación en Aires de Ubiquiti
- ✓ Control de Enlace
- ✓ Control de Señal CCQ y Tiempo de respuesta
- ✓ Interferencias de Señal
- ✓ No tengo conocimiento

ANEXO 4: Actividad Propuesta.

ESCENARIO REAL VIRTUALIZADO

Supongamos que tenemos una empresa que brinda servicios de distribución de internet de forma inalámbrica, y queremos hacer llegar el servicio a los abonados utilizando equipos modo cliente/estación en AirOS en Ubiquiti.

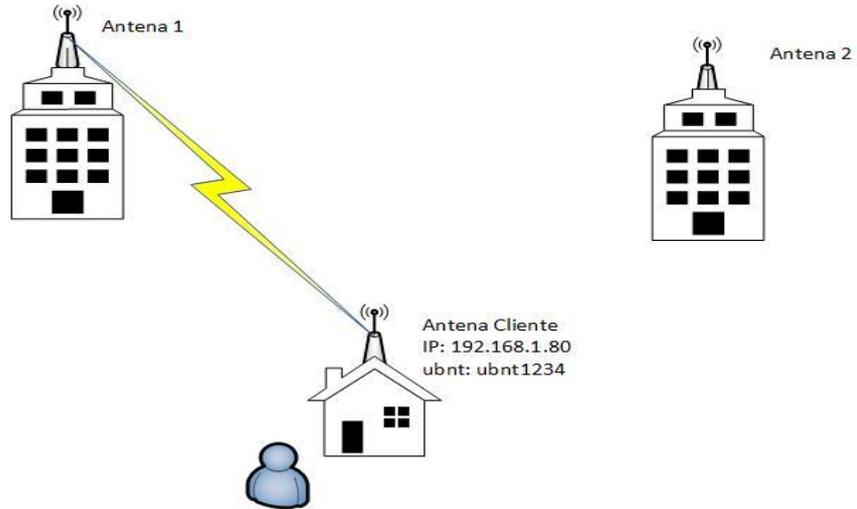
Para ello se necesita Enlazar/Conectar equipo cliente con las antenas que se detectan y determinar cuál es la mejor opción para lograr una mejor conectividad, teniendo en cuenta la intensidad de la señal, ruido, CCQ y tiempo de respuesta.

OBSERVACIÓN: Tener en cuenta la GUÍA DE CONFIGURACIÓN AIROS 5 MODO “ESTACIÓN” PARA UBIQUITI para realizar ésta actividad.

ALUMNO	ACCESO MÁQUINA VIRTUAL	ESCRITORIO REMOTO	USUARIO	CONTRASEÑA
A	MÁQUINA VIRTUAL 1	lictic.dyndns:8091	Pc1	Pc01
B	MÁQUINA VIRTUAL 2	lictic.dyndns:8092	Pc2	Pc02
C	MÁQUINA VIRTUAL 3	lictic.dyndns:8093	Pc3	Pc03
D	MÁQUINA VIRTUAL 4	lictic.dyndns:8094	Pc4	Pc04
E	MÁQUINA VIRTUAL 5	lictic.dyndns:8095	Pc5	Pc05
F	MÁQUINA VIRTUAL 6	lictic.dyndns:8096	Pc6	Pc06
G	MÁQUINA VIRTUAL 7	lictic.dyndns:8097	Pc7	Pc07
H	MÁQUINA VIRTUAL 8	lictic.dyndns:8098	Pc8	Pc08
I	MÁQUINA VIRTUAL 9	lictic.dyndns:8099	Pc9	Pc09
J	MÁQUINA VIRTUAL 10	lictic.dyndns:8080	Pc10	Pc100
K	MÁQUINA VIRTUAL 11	lictic.dyndns:8081	Pc11	Pc110
L	MÁQUINA VIRTUAL 12	lictic.dyndns:8082	Pc12	Pc120
M	MÁQUINA VIRTUAL 13	lictic.dyndns:8083	Pc13	Pc130
N	MÁQUINA VIRTUAL	lictic.dyndns:8084	Pc14	Pc140

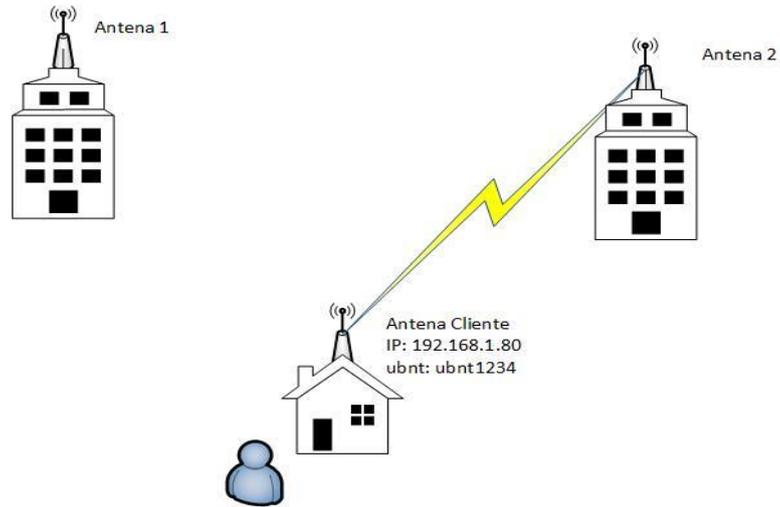
	14			
Ñ	MÁQUINA VIRTUAL 15	lictic.dyndns:8085	Pc15	Pc150
O	MÁQUINA VIRTUAL 16	lictic.dyndns:8086	Pc16	Pc160

Opción 1:



Esquema de enlace PMP que se pretende implementar

Opción 2:



Esquema de enlace PMP que se pretende implementar

El cierre de la experiencia se hace a partir de la de la presentación de un informe donde debe contener las conclusiones arribadas con la conexión de las dos opciones.

ACERCA DE EVALUACIÓN Y VALORACIÓN POST-EXPERIENCIA

Pregunta N° 1: ¿has encontrado alguna dificultad en el manejo las herramientas utilizadas para la implementación del laboratorio virtual y remoto? SI-NO

Pregunta N°2: ¿Que te ha parecido el material bibliográfico e instructivo proporcionado para la manipulación de mismo?

- ✓ Sencillo y fácil de comprender
- ✓ Difícil de comprender

Pregunta N° 3: ¿La forma en que se ha desarrollado la actividad práctica me ha parecido?

- ✓ Mejor que la usual
- ✓ Similar a la usual
- ✓ Peor que la usual

Pregunta N° 4: Según tu opinión, que te ha parecido el uso del laboratorio virtual y remoto, para potenciar y mejorar la formación profesional, favorecer la experimentación y la realización de prácticas.

- ✓ Muy satisfactorio
- ✓ Medianamente satisfactorio
- ✓ Poco satisfactorio

Pregunta N° 5: ¿Cuál ha sido tu experiencia respecto al nivel de resolución del problema planteado?

- ✓ Fue mucho más fácil resolverlo
- ✓ Fue Igual que resolverlo en papel
- ✓ Fue más difícil resolverlo

Pregunta N° 6: ¿Piensas que la utilización del laboratorio virtual y remoto contribuye a la comprensión de los conceptos explicados en clases? SI-NO

Pregunta N° 7: ¿Piensas que con esta metodología de trabajos prácticos se optimiza tiempo de estudio y aprendizaje?

- ✓ Si
- ✓ No
- ✓ Puede ser

Pregunta N 8°: ¿Piensas que esta propuesta de actividades prácticas ha servido para tu autoaprendizaje? SI-NO

Pregunta N° 9: ¿Crees que acceder remotamente a un entorno de trabajo puede favorecer el aprendizaje fuera del aula?

- ✓ Si
- ✓ No
- ✓ Puede ser

Pregunta N° 10 ¿Desde qué ámbito te has conectado remotamente para realizar la actividad práctica propuesta?

- ✓ Educativo (Universidad)
- ✓ Laboral
- ✓ Hogar
- ✓ Otros

Pregunta N° 11 ¿Qué dispositivos informáticos has utilizado para resolver la actividad práctica propuesta?

- ✓ Pc de Escritorio/Notebook/Netbook
- ✓ Tablet
- ✓ Smartphone