

EL DOCENTE COMO FACILITADOR EDUCATIVO EN EL ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE TRÁFICO DE UNA RED

D. I. Gallardo Alvarez¹
L. M. Rodríguez Vidal²
M. Aguilar Almanza³

RESUMEN

En el presente trabajo se plasma la estrategia seguida por el docente dentro del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), como facilitador educativo de un estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, para la obtención de aprendizaje significativo y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el salón de clases y los laboratorios, tomando como área de oportunidad las dificultades existentes en la red de datos institucional respecto a las prestaciones de servicios deficientes ofrecidas a los usuarios. Se ha decidido aprovechar esta problemática debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje de hoy en día, demanda estrategias que ayuden a complementar la formación teórica de los estudiantes, además, la práctica debe fomentar las habilidades de los alumnos como investigadores y el análisis de la información y la presentación de resultados. La culminación de este proyecto, a través de la práctica de campo, ha contribuido a la formación del estudiante como ingeniero beneficiándolo de manera académica con la obtención de grado, además de la adquisición de conocimientos y el desarrollo de nuevas habilidades que le darán pauta para la toma de decisiones en futuros proyectos que ayuden a la sociedad. Por otro lado, en cuestión tecnológica, la red de datos institucional se ve favorecida al lograr reducir el consumo de ancho de banda beneficiando a aproximadamente 3,500 usuarios de la institución.

ANTECEDENTES

Hoy en día los efectos de las nuevas tecnologías están presentes en casi todos los ámbitos de la vida cotidiana; en el tema de educación, la tecnología impacta en la mayoría de las áreas de conocimiento, por lo que los métodos de enseñanza tradicionales han reflejado cambios que conllevan a la práctica además de la teoría.

En la educación actual, el eje principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el estudiante, pero ¿Cuál es el rol del docente, hoy en día?; el profesor debe cumplir lo mejor posible su función como formador, convirtiéndose en el gran facilitador que proporcione los recursos, métodos y herramientas a lo largo de todo el proceso, elevando con ello la motivación, compromiso y gusto por aprender de todo educando.

El problema presentado en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, son los colapsos que sufre frecuentemente la red de datos, que a menudo son el resultado de demasiados usuarios o excesivo tráfico, ocasionando disputa por el ancho de banda y afectaciones en el acceso que tienen los usuarios.

El objetivo esencial del presente trabajo es aprovechar esta área de oportunidad como una práctica de campo para que los estudiantes de licenciatura de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, bajo la guía y supervisión del profesor, fortalezcan sus conocimientos involucrándose con situaciones reales y desarrollen el perfil de administrador de una red de datos, generando competencias como: analizar tráfico que se

¹ Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. degallardo@itesi.edu.mx.

² Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. luzrodriguez@itesi.edu.mx.

³ Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. maaguilar@itesi.edu.mx.

genera en una red, identificar la información que es transmitida, determinar el origen de éste tráfico y como resultado plantear alguna alternativa de mitigación al problema. Además, inducir a que el alumno trabaje en este tipo de proyectos lo ayudará a fomentar el contacto con aspectos metodológicos de investigación, necesarios para realizar el estudio adecuado para una propuesta de solución.

METODOLOGÍA

Al hablar de la acción didáctica, el rol del docente para que el verdadero conocimiento se logre en el alumno es muy importante. Frecuentemente se produce cierto rechazo a lo demasiado teórico, por ello, el profesor debe buscar alternativas que complementen lo teórico con lo práctico, de tal manera que el alumno tenga un grado de satisfacción mayor llevando sus conocimientos a la acción.

En el ITESI, la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales tiene como objetivo: “Formar egresados que tengan la capacidad para analizar situaciones reales y plantear soluciones a los problemas detectados en el desarrollo del procesamiento de datos en una organización, que favorezca el planteamiento del escenario de la organización y mejore su estado actual, reflejándose en un incremento en la calidad y productividad de la misma.” (ITESI, 2013). Tomando en cuenta lo anterior, el presente proyecto surge al detectar la problemática existente en la red de datos institucional, considerándola como una excelente oportunidad para mejorar el proceso educativo de los alumnos próximos a egresar y como consecuencia obtener beneficios tanto académicos como tecnológicos.

Para iniciar el proyecto, en diciembre de 2012, tres profesores del área de redes junto con el administrador de la red institucional realizan la convocatoria con la información referente al proyecto a desarrollar y las bases para poder participar en el mismo. Posteriormente, se decide dividir el proyecto en dos fases: la primera de ellas consiste en llevar a cabo el reclutamiento de estudiantes interesados de 9° semestre, con la intención de conformar el equipo calificado y comprometido para la solución del problema. En este proceso selectivo se consideraron fundamentalmente tres aspectos:

1. Área de especialidad, que en este caso la competente es Redes de Computadoras debido al rubro del proyecto. En la Tabla 1, se muestran las especialidades con las que cuenta la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITESI y el total de alumnos inscritos en cada una de ellas durante el periodo Agosto- Diciembre de 2012.

Tabla 1. Especialidades de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Especialidad	Total de alumnos (9° Semestre Ago-Dic 2012)
Redes de computadoras	38
Software	16

Como se puede apreciar, la especialidad de Redes cuenta con mayor demanda de alumnos inscritos, motivo adicional que conlleva a los profesores del área a la preocupación por la búsqueda de opciones de desarrollo en las que puedan involucrarse los estudiantes.

Es importante mencionar que del total de alumnos de la especialidad de Redes de Computadoras, el 80% de ellos se interesó en la participación del proyecto, lo que denota el interés por realizar proyectos que permitan la práctica en un entorno real.

2. Nivel de conocimientos, aspecto que se mide a través de la aplicación de un examen escrito y uno práctico.

El examen escrito incluye reactivos de selección única, selección múltiple, interrogación y completar, esto con la finalidad de ampliar la evaluación de la capacidad de organización de conocimientos del estudiante. Dicho examen es utilizado como instrumento para la obtención de evidencia del aprendizaje adquirido por el alumno durante las materias de la especialidad: Teoría de las Telecomunicaciones, Redes de Computadoras, Redes de Computadoras II y Tecnologías WAN, materias que inician en 6° semestre y finalizan en 9° semestre.

Por su parte, el examen práctico se utiliza para evaluar las destrezas que posee el alumno de tal manera que permita comprobar la idoneidad y capacidad que se requiere para la realización del proyecto. Cabe destacar que para realizar este examen se hace uso de la herramienta Cisco Packet Tracer, misma que es utilizada en el transcurso de las materias anteriormente mencionadas.

La organización creadora de esta herramienta la describe como: “Cisco Packet Tracer es un potente programa de simulación de la red que permite a los alumnos experimentar con el comportamiento de la red y formular preguntas del tipo “¿qué pasaría si?”. Packet Tracer ofrece capacidades de simulación, visualización, edición, evaluación y colaboración, y facilita la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos tecnológicos complejos. Packet Tracer sirve de complemento a los equipos físicos del aula y permite a los alumnos crear una red con un número casi ilimitado de dispositivos y fomentar la práctica, el descubrimiento y la resolución de problemas. El entorno de aprendizaje basado en la simulación ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades vitales para el siglo XXI, tales como la toma de decisiones, el pensamiento crítico y creativo, y la resolución de problemas.” (Cisco, n.d.).

3. Actividades académicas. Este aspecto es valorado revisando el historial académico de los candidatos, con la finalidad de observar las materias pendientes por cursar para verificar la disponibilidad de tiempo que podrán invertir al proyecto.

Con la revisión de estos tres aspectos se logra elegir al estudiante apto para la realización del proyecto, mismo que firma una carta compromiso donde se responsabiliza del cumplimiento de este.

La segunda fase se enfoca a la investigación por parte de los profesores, de herramientas tecnológicas, para que mediante pruebas el alumno identifique las que mejor se adapten al entorno del proyecto y proponer una alternativa de solución.

Debido a que el problema detectado recae sobre la red de datos institucional, se opta por utilizar dos herramientas de escaneo las cuales son mostradas en la Tabla 2, que permitan analizar e identificar el tráfico generado en la misma. Es importante mencionar que actualmente en la institución se cuenta con un equipo administrador de ancho de banda (Allot NetEnforcer AC-502), sin embargo, por el desconocimiento del excesivo tráfico de red que se menciona, éste no ha sido explotado en su configuración.

Tabla 2. Herramientas propuestas de análisis

Sistema Operativo	Nombre de Herramienta	Etapas de uso
Windows	Wireshark	Networking Scanning
Ubuntu	Xplico	Networking Scanning

La selección de dichas herramientas se basa en la oferta de licencia libre y por el método de análisis que manejan, pues éstas trabajan conjuntamente ya que mientras Wireshark guarda capturas con extensión .pcap, Xplico extrae información y realiza una clasificación de protocolos desde un archivo .pcap, lo cual es benéfico para la investigación pues brinda un escenario más detallado de análisis.

De manera independiente Wireshark es una herramienta que los estudiantes utilizan en varias asignaturas de la carrera, pero normalmente el uso que le dan es sobre una pequeña red con pocos usuarios, por lo que el tráfico generado no se compara con el que puede ser generado en un entorno real. De acuerdo al autor de este programa “Wireshark es el analizador de protocolos de red más importante del mundo que permite ver lo que está ocurriendo en la red a nivel microscópico.” (Combs, 2013). A continuación, en la Figura 1, se señalan las áreas más interesantes que muestra Wireshark según comienza la toma de datos:

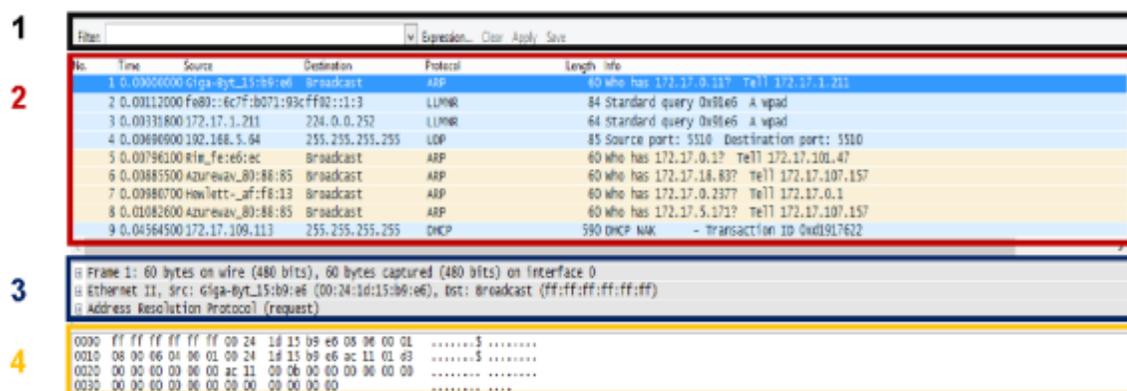


Figura 1. Captura de datos con Wireshark

La zona 1, es el área de definición de filtros, permite definir patrones de búsqueda para visualizar aquellos paquetes o protocolos que interesen.

La zona 2, muestra una lista de las tramas que se están capturando en tiempo real, indicando el número de trama, el tiempo en que se recibió la identificación de la dirección

de origen y la dirección del destino, el protocolo participante en dicha transmisión y una breve descripción de la función del protocolo en la transmisión.

La zona 3, permite desglosar por capas cada una de las cabeceras de los paquetes seleccionados en la zona 2 y facilitará el desplazamiento por cada uno de los campos de las mismas.

Por último la zona 4, representa en formato hexadecimal, el paquete en bruto, es decir, tal y como fue capturado por la tarjeta de red.

El Xplico, por el contrario, es una herramienta nueva para el estudiante, debido a que no se maneja en ninguna de las materias por ser una “herramienta de análisis forense de red (NFAT) que requiere de mayor investigación por la información tan detallada que muestra. El objetivo de Xplico es extraer de una captura de tráfico de internet los datos de las aplicaciones. Por ejemplo, desde un archivo .pcap Xplico extrae cada correo electrónico (los protocolos POP, IMAP y SMTP), todos los contenidos HTTP, cada llamada VoIP, FTP, TFTP y así sucesivamente.” (Costa, 2007). Por tanto, esta herramienta tuvo que ser aprendida en forma autodidacta por la alumna para con ello estimular su capacidad de análisis y saber interpretar los resultados arrojados. En la Figura 2, se observa una captura realizada por dicha herramienta.

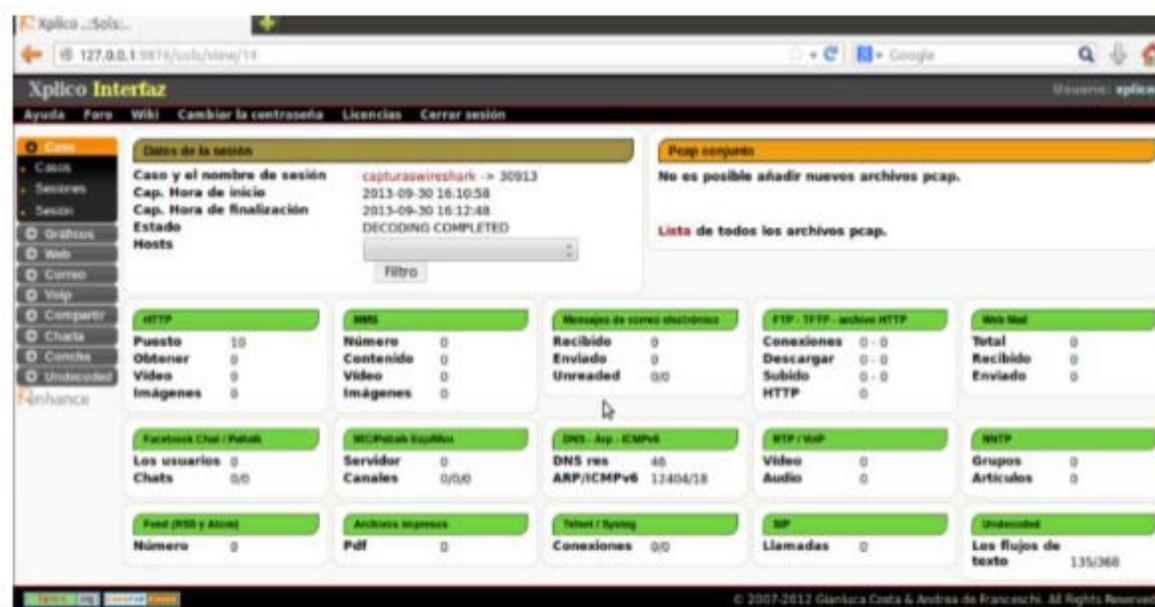


Figura 2. Captura de datos con Xplico

Estas dos herramientas fueron utilizadas en diversas ocasiones por la alumna responsable del proyecto, tanto en periodos vacacionales como periodos laborables, con la finalidad de observar las diferencias de tráfico generado en la red institucional. Todas las capturas realizadas se documentaron a fin de determinar con mayor exactitud una solución.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados que se han tenido como docente facilitador educativo en el análisis e identificación de tráfico de una red, incitan a seguir motivando a los estudiantes para el

aprovechamiento de la tecnología que tienen a su alcance y de esta manera consoliden una conducta autodidacta.

El estudiante, con la participación en este proyecto ha desarrollado habilidades y fortalecido competencias tales como trabajo en equipo, uso de nuevas tecnologías e interpretación de resultados, ética en el manejo de información, entre otras, que le ayudarán a una mejor reflexión para la toma de decisiones y la creación de ideas innovadoras en futuros proyectos que beneficien a la sociedad. Y aunado a esto, ha logrado obtener su grado académico como Ingeniero en Sistemas Computacionales.

En cuestión tecnológica, los resultados obtenidos son diversos, por un lado se logró construir un compendio de herramientas de análisis de red, mismo que está a disposición de la comunidad estudiantil para su consulta y aprovechamiento. También se logró identificar el tráfico de red anómalo, situación que permitió hacer un ajuste en la configuración del equipo administrador de ancho de banda de la escuela con el establecimiento de políticas de calidad de servicio que ayudaron a reducir el consumo de ancho de banda, beneficiando a un aproximado de 3,500 usuarios en la institución. En la Tabla 3 se muestra el total de usuarios en los que impacta la implementación de este proyecto.

Tabla 3. Usuarios de red de ITESI – Irapuato (ITESI, 2013)

Extensión	Alumnos	NuevoIngreso	Personal Docente	Personal Administrativo
Irapuato	3562	945	241	88
Abasolo	1189	353	35	15
Purísima	610	161	35	10
San Felipe	206	54	14	7
San José	361	95	21	7
San Luis	372	108	22	7
Tarimoro	190	42	11	7
Cueramaro	194	47	13	5
Total	6684	1805	392	146

Fecha de corte : Septiembre de 2013 - Fuente de Información: Sistema ConecBu y Depto. de Recursos Humanos

Finalmente en la Figura 3 se muestra la comparativa entre una captura de pantalla antes de establecer las políticas de calidad de servicio y una después de ser aplicadas. Claramente se observa que de 40 Mbps de consumo usual de ancho de banda ahora es de 25 Mbps aproximadamente.

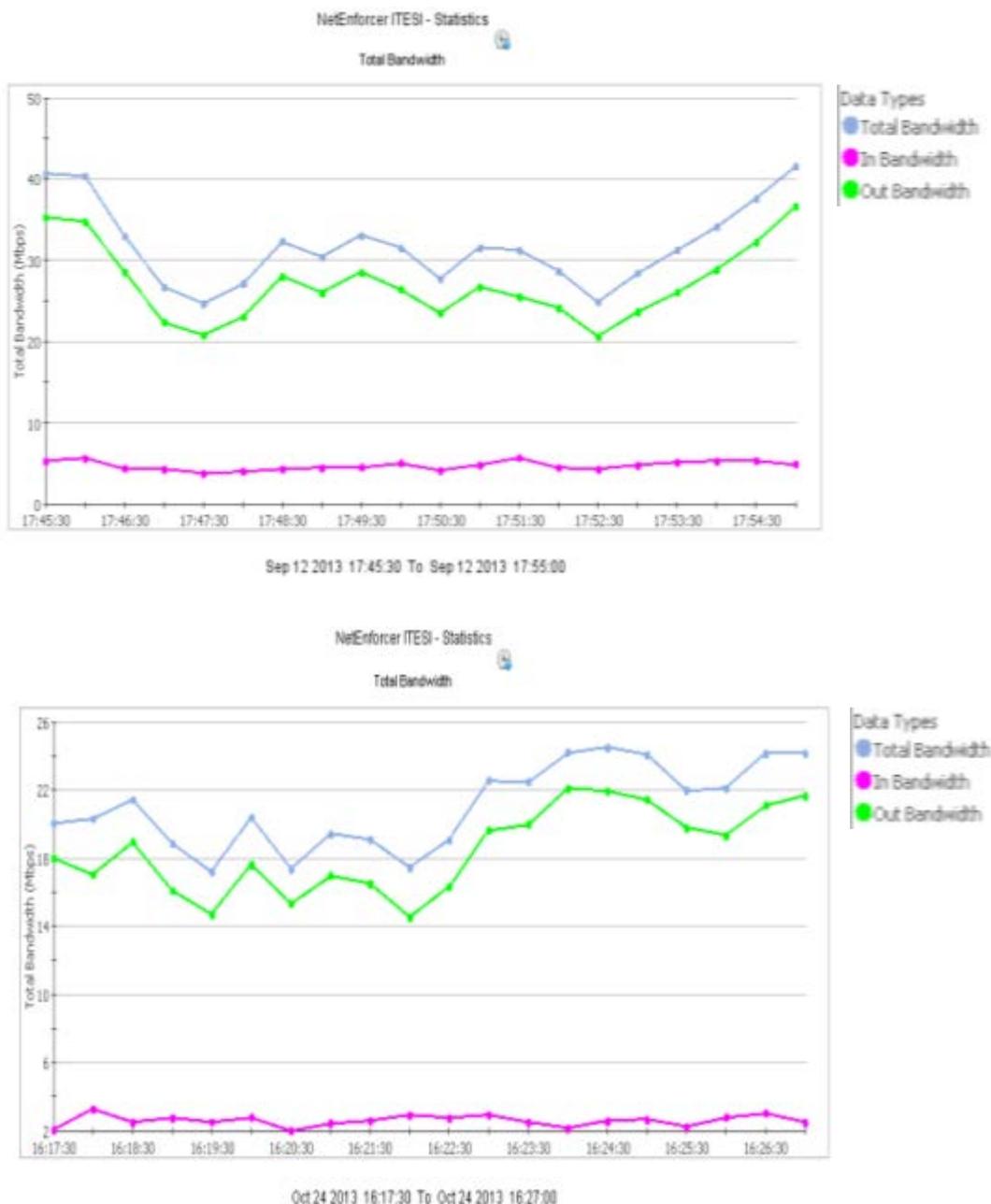


Figura 3. Gráfica de consumo de ancho de banda antes y después de establecer políticas de calidad

CONCLUSIONES

La práctica de campo se hace con fines de estudio en donde la sinergia entre los involucrados debe existir en todo momento, por tanto, debe realizarse con seriedad y orden para cumplir con su propósito, además de considerarse como parte integral de la proyección social del alumno, e instrumento fundamental del fortalecimiento de la docencia de tal forma que permita percibir la realidad de la enseñanza desde planteamientos atinados. Por

ello, debe concebirse como actividad complementaria a la formación del ingeniero en su área disciplinar.

El proyecto presentado en este trabajo puede no cubrir la totalidad de estudiantes de la especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITESI, sin embargo, el conjunto de experiencias obtenidas por los profesores involucrados, han ayudado a ampliar el panorama sobre las áreas de oportunidad que los alumnos pueden aprovechar para mejorar su formación académica y consolidar un espíritu emprendedor que los lleve a innovar productos y/o servicios antes de egresar.

En consecuencia, los profesores habrán de seguir buscando oportunidades en las que los estudiantes tengan la posibilidad de contrastar la teoría-práctica en un contexto real, donde se pongan en juego sus competencias profesionales teniendo como propósito enriquecer su formación, además de ir acumulando experiencia y conocimientos que conlleven a un mejor currículum y por ende a mayores posibilidades de conseguir empleo una vez que egresan de la institución. Por su parte, los estudiantes habrán de fructificar con su esfuerzo y dedicación, por la confianza que los profesores y/o las organizaciones depositen en ellos para la participación en los proyectos encomendados.

BIBLIOGRAFÍA

Cisco. (n.d.). *Cisco Networking Academy*. Obtenida el 20 de febrero de 2013, de <https://www.netacad.com/web/about-us/cisco-packet-tracer>

Combs, G. (2013). *Wireshark*. Obtenida el 06 de mayo de 2013, de <http://www.wireshark.org/>

Costa, G. (2007). *Xplico*. Obtenida el 10 de junio de 2013, de <http://www.xplico.org/>

ITESI. (2013). *Ingeniería en Sistemas Computacionales - Objetivo*. Obtenida el 11 de febrero de 2013, de <http://www.itesi.edu.mx/Oferta%20Educativa/Nivel%20Superior/IngSistemas.html>

ITESI. (2013). *Portal de Estadística de ITESI*. Obtenida el 11 de octubre de 2013, de <http://estadistica.itesi.edu.mx/>