

LA PREPARACIÓN DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO PARA ENFRENTAR RETOS Y CAMBIAR SU ENTORNO DE TRABAJO

M. Aguilar Almanza¹
L. M. Rodríguez Vidal²
C. M. Hernández Mendoza³
J. P. Serrano Rubio⁴

RESUMEN

El Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI) año con año realiza un seguimiento de sus egresados, lo cual permite valorar los servicios educativos que se ofrecen, por medio de la opinión de egresados y del sector productivo donde estos laboran. Derivado de este estudio se sabe que el sector productivo demanda una serie de aspectos, entre los que destacan la habilidad para resolver conflictos, creatividad e innovación, así como el liderazgo y toma de decisiones. Para hacerle frente a este problema, profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas proponen una estrategia basada en la resolución de problemas. Para lo cual se propusieron y asesoraron proyectos reales del área de aplicación de las tecnologías de información; lo cual impulsó a los estudiantes a colocarse adecuadamente en el sector productivo al realizar residencias profesionales y obtener trabajo una vez egresados. Los estudiantes realizan tareas que les permiten desarrollar habilidades de liderazgo, proponer e innovar con sus proyectos, así como contribuir con el compromiso integral de calidad y seguridad que exigen las empresas. Actualmente estudiantes que realizaron residencias profesionales en esta clase de proyectos ya fueron contratados y lograron realizar cambios significativos en su entorno de trabajo, realizando proyectos tales como: sistemas de levantamiento de órdenes de servicios, control de requisiciones, entradas y salida de inventario, diseño de sistemas de protección perimetral basado en una red IP y sistemas completos de trazabilidad de materia prima y producto terminado, entre otros.

ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 menciona que “los jóvenes requieren un camino claro para insertarse en la vida productiva” ya que deben responder a un nuevo paradigma, donde la dinámica de avance tecnológico y la globalización demandan jóvenes capaces de innovar, por lo cual la educación debe estar en estrecha vinculación con la investigación y la vida productiva del país.

La evaluación es una estrategia necesaria para identificar los aspectos fuertes y débiles de alguna tarea, contribuye al progreso al indicar una posible ruta de mejora o aspectos a fortalecer (Mora 2004).

El TSI preocupado por conocer el nivel de satisfacción de sus egresados y la sociedad en general realiza un estudio de seguimiento con el objetivo de obtener información que le permita tomar decisiones, a fin de mejorar la calidad. En base a los resultados obtenidos en el seguimiento a egresados 2014, en donde se valoran los servicios educativos que ofrece la institución a través de la información proporcionada por egresados, el sector productivo, social y de servicio (en el ciclo escolar agosto-diciembre 2011 y enero-junio 2012) se detectaron áreas susceptibles de mejora, entre las que los egresados destacan habilidad para resolver conflictos, creatividad e innovación, así como la capacidad de negociación. Por su

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

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

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

⁴ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. juserrano@itesi.edu.mx.

parte el sector productivo también menciona la creatividad e innovación como un área de mejora, el compromiso y trabajo en equipo.

Tomando en cuenta lo anterior, es imperante realizar acciones que fortalezcan las habilidades antes mencionadas a fin de que estudiantes y futuros egresados logren colocarse rápidamente en el sector productivo y que éste a su vez tenga un mejor nivel de satisfacción respecto al trabajo que ellos realicen. Por su parte, un grupo de cuatro profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales promueven una estrategia basada en la resolución de problemas, en la que estudiantes de la carrera desarrollen las habilidades que demanda el sector productivo en los egresados del ITESI.

Como parte de dicha iniciativa, se diseñan ejercicios y proyectos en equipo del área de tecnologías de la información para desarrollar dentro del programa de clases y residencias profesionales que permitan el progreso del pensamiento crítico del estudiante, la resolución de problemas no solo de manera eficaz o eficiente, sino que den un plus (un toque creativo e innovador); aunado a ello también se requiere que los estudiantes involucrados se comprometan con el proyecto y expongan su propuesta de solución, de tal forma que demuestren su conocimiento, seguridad y soltura al comunicar y vender su idea.

Al realizar este tipo de proyectos dentro de la institución el futuro egresado estará mejor preparado para enfrentar los retos que en la actualidad impone el sector productivo.

METODOLOGÍA

En base a las necesidades identificadas se pone en marcha una estrategia que permite una mejor capacitación y afianzar habilidades en un grupo de estudiantes próximos a egresar de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales.

Como primer paso se identificó a un grupo de estudiantes regulares que iniciaban el octavo semestre de la carrera. Los docentes nos dimos a la tarea de investigar y ponernos en contacto con algunas organizaciones donde egresados del instituto se encontraran laborando y pedir el apoyo para identificar algunos casos de estudio reales (que inclusive ya hubiesen sido resueltos con anterioridad) que sirvieran como fuente de preparación para los estudiantes. Se redactaron algunos casos de estudio que fueron asignados a equipos de cuatro a cinco estudiantes, esto con la finalidad de fomentar el trabajo colaborativo. Se les dio la opción de ponerse en contacto en no más de dos ocasiones con miembros de la organización que pudiesen ampliar la información que se tenía del caso de estudio propuesto. Durante las reuniones se llevaba a cabo un formato tipo minuta en el que se anotaban los aspectos principales tratados en dichas sesiones.

Posteriormente los estudiantes desarrollaron una propuesta de solución (ver Figura 1), haciendo uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y auxiliándose también de la experiencia de los profesores que fungían como asesores externos del proyecto.



Figura 1. Alumnos trabajando en proyectos

Lo anterior dio la pauta para que los estudiantes logren un crecimiento y madurez, ya que tenían el compromiso de dar una buena solución a la problemática planteada y querían obtener el orgullo personal de un trabajo bien realizado, así como una buena calificación en las materias asociadas al área del proyecto.

El reto no termino ahí, ya que en el décimo semestre estos estudiantes debían encontrar un lugar donde llevar a cabo sus residencias profesionales, sea en una empresa del sector público o privado. Los estudiantes se dieron a la tarea de buscar un lugar que les ofreciera un proyecto que se adaptara al área de especialidad que ellos querían seguir desarrollando, como desarrollo de software o de administración de redes de computadoras. Una vez teniendo el proyecto definido y la carta compromiso firmada entre el estudiante y la organización donde se comprometían a terminar el proyecto en un determinado tiempo, los docentes tomamos nuevamente el papel de asesores externos, fungiendo como guía de apoyo para la realización y documentación del desarrollo del proyecto.

Para saber si los estudiantes desempeñaban adecuadamente las actividades dentro de la empresa a lo largo del periodo de las residencias profesionales, el asesor externo se ponía en contacto vía telefónica o correo electrónico con el asesor interno y le realizaba una serie de preguntas que le permitía evaluar de manera más segura en una escala del uno al diez. En la Tabla 1 se pueden apreciar los puntos evaluados.

Tabla 1. Aspectos evaluados por asesores externos

Indicador	Calificación (1-10)
El estudiante asiste puntualmente en el horario establecido	
Trabaja en equipo y se comunica de forma efectiva (oral y escrita)	
Tiene iniciativa para colaborar	
Propone mejoras al proyecto	
Cumple con los objetivos correspondientes al proyecto	

Es ordenado y cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos establecidos del cronograma	
Demuestra liderazgo en su actuar	
Demuestra conocimiento en el área de su especialidad	
Demuestra un comportamiento ético (es disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros)	

Cabe destacar que en su mayoría los estudiantes obtuvieron notas altas, lo cual se vio directamente reflejado también en la calificación de la materia de residencias profesionales. En este sentido se forma una relación de ganar-ganar, en donde el estudiante se ve beneficiado al desempeñarse en una empresa como si fuera un empleado; lo cual lo acerca evidentemente al sector en el que probablemente se desenvolverá en un futuro próximo, ya como profesionista. Por su parte, la empresa por medio de los estudiantes residentes y con la ayuda de los asesores internos, da solución a ciertas problemáticas planteadas, así como también establece la pauta para conocer o descubrir a posibles talentos empleados que de antemano saben serán buenos elementos dentro de organización.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En un inicio se trabajó con un grupo de 20 estudiantes de octavo semestre en el periodo enero-junio 2015. El proyecto que desarrollaron fue ligado a la materia Administración de Redes en la que se inscriben estudiantes de las especialidades de Desarrollo de Software y Redes de Computadoras. El objetivo de este proyecto es presentar un diseño de red que incluye la infraestructura adecuada para compartir recursos dentro y fuera de una organización.

En esta materia se formaron 4 equipos de 5 personas cada uno. El proyecto requería proponer una infraestructura de seguridad de red empresarial, tomando en cuenta los requerimientos y la situación de la empresa que permitiera garantizar que su información y transacciones estuvieran seguras.

Los estudiantes tuvieron que determinar qué servicios, protocolos y configuración de la seguridad se incluirían en la topología, se analizaron las necesidades de una institución educativa y una empresa dedicada a la fabricación de aceites. De acuerdo a los servicios que ofrecían ambas organizaciones se llegó a la conclusión de integrar varios elementos, los cuales se describen a continuación y se muestran en la Figura 2.

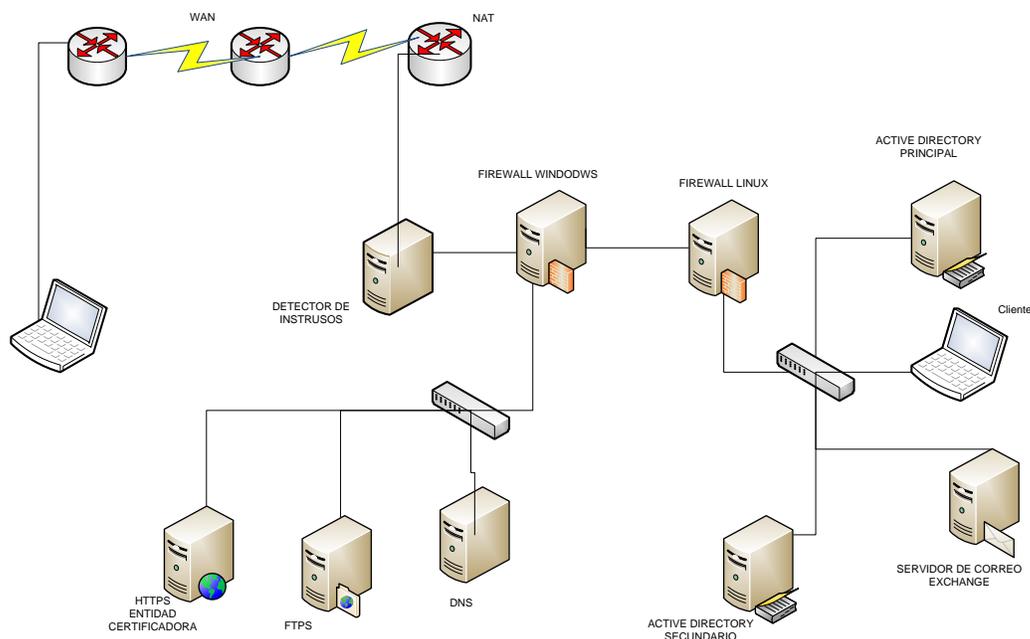
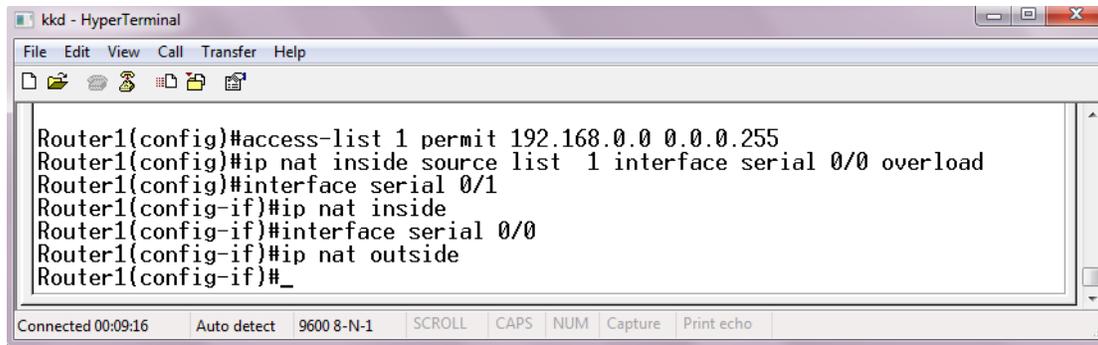


Figura 2. Topología de la red

Los estudiantes consideraron dividir la topología en tres zonas distintas, ya que cuando en la organización se va a instalar un acceso a Internet, sea para que los usuarios puedan acceder a otros servicios externos o porque se van a ofrecer servicios al público de Internet. Es importante recordar que esta gran red de redes es la fuente potencial de daño más peligrosa. Al conectarse a Internet, se abre una gran brecha de seguridad que debe protegerse adecuadamente (Carceller 2013); por lo tanto, se decidió dividir la red en la zona Externa desde donde se envía todo el tráfico al firewall, Interna donde se colocan los servidores más importantes para la organización, por lo cual ésta debe ser la zona más restrictiva y la zona Desmilitarizada (DMZ) en la que se colocan los servidores a los que tienen acceso usuarios externos, por ejemplo un servidor web.

Debido a que no todas las personas que participan en el desarrollo de la topología cuentan con un equipo de cómputo, se optó por utilizar máquinas virtuales, de manera que se puede tener más de un sistema operativo corriendo en una computadora simultáneamente, dependiendo de sus características, tales como: memoria, procesamiento, disco duro, etc.

Uno de los servicios que configuraron es el de NAT. La función de un servidor NAT es la de traducir direcciones IP públicas a privadas y viceversa para tener acceso a internet, ya que tener direcciones públicas para cada servidor resulta inseguro y costoso para cualquier empresa. Para lo cual se ofrecieron dos opciones, hacer al configurar un servidor NAT en una computadora o en un enrutador (ver Figura 3).



```
Router1(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Router1(config)#ip nat inside source list 1 interface serial 0/0 overload
Router1(config)#interface serial 0/1
Router1(config-if)#ip nat inside
Router1(config-if)#interface serial 0/0
Router1(config-if)#ip nat outside
Router1(config-if)#_
```

Figura 3. Configuración de NAT para una única IP pública.

Ya que se tienen implementados los servicios de red mostrados en la topología anterior, los estudiantes procedieron a configurar la seguridad de la red e implementaron un sistema de detección de intrusos (IDS), para este caso particular el SNORT, que es una herramienta de software libre multiplataforma, disponible tanto para sistemas UNIX/LINUX como para Windows, idóneo para funcionar como escuchador de paquetes (sniffer), detector de intrusiones basado en red y para monitorizar el segmento de red al que está conectado (Díaz 2014). En la Figura 5 se muestra una interface con el comando que inicializa SNORT en modo sniffer.

Respecto a las licencias de los sistemas operativos propietarios los estudiantes utilizaron versiones de evaluación por 180 días, estas versiones funcionan por completo durante el período de evaluación, por lo cual no fue necesario adquirir las licencias, debido a que este proyecto se realiza con fines educativos y el desarrollo del mismo no excede a 180 días.

Los estudiantes también propusieron la implementación de un servidor de correo, ya que permite a los empleados mantenerse comunicados, tanto con su grupo de trabajo como con externos. El uso del correo electrónico institucional proporciona un respaldo oficial para la comunidad en Internet de que se es miembro activo dentro de una organización en particular. Por tal motivo, se incluye un servidor de correo (Exchange Server) sobre Windows Server 2008, con la creación de buzones y acceso basado en la Web, por lo que no es necesario que cada usuario tenga configurado el correo en su computadora personal.

Otro de los servicios que se implementan de acuerdo a los expuestos en la topología es el DNS (Domain Name System) o sistema de nombres de dominio que es un sistema que hace legibles para los usuarios las direcciones IP. Este a su vez, es un requisito para el servicio de directorio, utilizado para definir todos los aspectos de administración relacionados con la red, además implementa una administración basada en directivas: las directivas de grupo forman la base para administrar la política de seguridad de una empresa (Romero 2013). Se incluyen dos servidores con Active Directory para garantizar la seguridad de los usuarios de la red, uno principal y otro de respaldo. En caso de que el servidor principal falle, el de respaldo entra en acción, ya que contiene una copia de la base de datos de los usuarios creados en el principal, los cuales se replican automáticamente al haber un cambio.

Se incluye además un servidor de actualizaciones de Windows denominado WSUS que difunde actualizaciones de determinadas aplicaciones a los clientes sin necesidad de que cada cliente se conecte a internet, ya que éstas se descargan en un solo equipo (servidor) quién es el encargado de distribuirlas. El administrador de la red determina qué actualizaciones son importantes para difundir a los clientes de la red. En la Figura 4 se muestra una interface del WSUS que detecta un equipo con XP y al cual se le deben instalar un cierto número de actualizaciones.



Figura 4. Windows Server Update Services.

El servicio web es indispensable para que las organizaciones tengan presencia en Internet y así puedan ofrecer sus productos o servicios a externos, por esta razón este servicio también se incluye en la topología. Por medio de este servicio generalmente se pone en contacto el cliente con el proveedor para hacer negocios e inclusive para formar alianzas estratégicas. Este servicio se encuentra ubicado en la zona desmilitarizada de la topología, por lo cual es imperativo habilitar algún esquema de seguridad que permita mayor confiabilidad en el mismo. Es por ello que se opta por implementar el servicio HTTPS y no HTTP solamente.

Para el intercambio de archivos se opta por montar un servidor FTPS. Para ello se lleva a cabo la instalación de FTP server 7.5 en IIS 7.0 y para asegurar que el intercambio de archivos sea de manera segura, se utiliza la misma entidad certificadora configurada con anterioridad para el servicio de HTTPS.

Finalmente y para regular la información que transita hacia la red y desde ella, se utilizan dos firewalls cuya tarea principal consiste en revisar cada bit que intenta ingresar o egresar de nuestra red, aplicarle una lógica de comparación (obtenida de la configuración de políticas de seguridad en el mismo firewall), y según los resultados permitir o denegar el paso de dicha información hacia la red destino.

Con el objetivo de asegurar la red, en la propuesta de los estudiante se utiliza una configuración de dos firewalls uno interno y otro externo, ubicándose la zona desmilitarizada entre ambos. El firewall externo está montado sobre Windows Server 2008, tiene menos restricciones y permite el acceso de los usuarios externos a los servidores ubicados en la DMZ. El firewall interno tiene más restricciones ya que este protege a la red interna de la organización; este firewall está montando sobre CentOS y utiliza iptables para el filtrado de los paquetes.

Las dificultades que presentaron los estudiantes que se involucraron en el desarrollo de la topología denotaban su capacidad para trabajar en equipo.

Posteriormente en el periodo agosto-diciembre 2015 se llevo acabo la misma estrategia, ahora con más grupos y estudiantes de noveno semestre. Las materias asociadas en este caso fueron Administración y Configuración de Redes, así como Redes Convergentes y Cómputo en la Nube. En el mismo periodo se inició el trabajo con estudiantes de otros semestres que cursaban la materia Métodos Numéricos y Sistemas Operativos.

CONCLUSIONES

En esta ocasión se vio un avance considerable en el desempeño de los estudiantes a diferencia de los que no habían trabajado en los casos de estudio. Los estudiantes se veían mucho más comprometidos con el trabajo, teniendo una mejor actitud de liderazgo e investigación para salir adelante con los compromisos pactados. También se notó la seguridad con la que exponían sus ideas y ya no tenían miedo de proponer nuevas alternativas.

El resultado es satisfactorio y hoy en día se sigue trabajando en esa misma línea de acción, sin embargo en ocasiones es complicado realizar la vinculación con las empresas. Actualmente estudiantes que realizaron residencias profesionales en esta clase de proyectos, ya fueron contratados y gracias a sus habilidades y conocimientos han logrado realizar cambios significativos en su entorno de trabajo realizando proyectos tales como: sistemas de levantamiento de órdenes de servicios, control de requisiciones, entradas y salida de inventario, diseño de sistemas de protección perimetral basado en una red IP y sistemas completos de trazabilidad de materia prima y producto terminado, entre otros.

Algunas de las empresas que permitieron el acceso a los estudiantes fueron, Security & Communication Systems, Comercializadora GAB SA de CV, Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales (LAPEM), Conectividad y Telecomunicación S.A. De C.V. (CONTEL), Kinugawa México planta Castro del Río, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

- Carceller R., Campos C. J. (2013). *Servicios en Red*. Macmillan Iberia, S. A. España. P. 33
- Gobierno de la República (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México.
- G. Díaz Orueta, I. Alzórriz Armendáriz, E. Sancristóbal Ruiz (2014). *Procesos y herramientas para la seguridad de redes*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. España. P. 334.
- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (2014). *Vinculación con el Sector Productivo. Informe Anual Seguimiento a Egresados ciclo agosto-diciembre 2011 y enero-junio 2012*. México
- Mora A. I. 2004, La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. 4(2). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4474021>
- R. Romero, R. Pérez, G. Escrivá (2013). *Sistemas operativos en red*. Macmillan. Iberia. España. P. 113.