

## Proceso en proyecto académico transversal–integrador apoyando el desarrollo de competencias.

ALANÍS-Reynaldo †\*, ESQUIVEL-Margarito, ALANÍS-José Andrés, LAVÍN-Jorge Enrique.  
*Universidad Politécnica del Estado de Guerrero*

Recibido: Agosto, 22, 2017; Aceptado febrero 9, 2018

### Resumen

En este trabajo se presenta el proceso y resultados del desarrollo de un proyecto integrador que apoya al modelo de aprendizaje basado en competencias así como la experiencia en el ambiente académico de la práctica profesional de consultoría y asesoría supervisada. Las asignaturas son de 9º cuatrimestre, Administración y Consultoría (AC) y Gestión de la Calidad (GC). La metodología que se utilizó se describe brevemente a continuación. En la materia de GC debe de elaborarse una evidencia de producto que consiste en planificar una auditoría sobre seguridad informática. Se detalla con precisión los elementos a evaluar. En AC debe elaborarse una evidencia de producto que consiste en realizar una auditoría informática, donde solo se detalla la forma en que se debe redactar y presentar el reporte sin especificar qué se debe de auditar. Se decidió colaborar desarrollando un proyecto integrador transversal. Aplicando conceptos de Gestión y Evaluación de Proyecto (GyEP) e Ingeniería Económica (IE), se planificó el proyecto.

**Palabras clave:** Formación Académica Profesional, Gestión de la Calidad, Consultoría y Asesoría.

### Abstract

This paper presents the process and results of the development of an integrative project that supports the competency-based learning model as well as the experience in the academic environment of the professional practice of supervised consulting and consultancy. The subjects are of 9º “cuatrimestre”, Administración y Consultoría (AC) and Gestión de la Calidad (GC). The methodology used is briefly described below. In the matter of GC, a product evidence must be elaborated, which consists of planning an audit on computer security. The elements to be evaluated are precisely detailed. In AC, a product evidence must be elaborated, which consists in performing a computer audit, where only the way in which the report should be written and presented without specifying what should be audited is detailed. It was decided to collaborate by developing a transversal integrative project. Applying concepts of Project Management and Evaluation (GyEP) and Economic Engineering (IE), the project was planned.

**Keywords:** Professional Academic Training, Quality Management, Consulting.

**Citación:** ALANÍS-Reynaldo †\*, ESQUIVEL-Margarito, ALANÍS-José Andrés, LAVÍN-Jorge Enrique. Proceso en Proyecto Académico Transversal–Integrador Apoyando el Desarrollo de Competencias. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2017, mayo 2018 - abril 2019 Vol.6 No.1 475-488.

\*Correspondencia al Autor: ralanis@upeg.edu.mx

† Investigador contribuyendo como primer autor

## Introducción

El aprendizaje basado en competencias, es “*una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo un papel, desempeño, una actividad o una tarea*” (Argudín, Y., 2011). Lo anterior implica que las materias que cursan los alumnos e imparten los docentes encargados así como el entorno en la universidad, provoquen, apoyen y promuevan dicho enfoque. Algunos de los medios que se tienen disponibles para realizarlo son la exposición en el salón de clase tanto por parte del docente como del alumno, la aplicación de cuestionarios, el desarrollo de investigaciones y proyectos, entre otros.

En el 3er ciclo de formación de la carrera de Ingeniería en Telemática, las competencias que deben de haber desarrollado los alumnos al final están relacionadas con la detección y evaluación de problemas en los sistemas informáticos y a partir de ello, proponer soluciones. A continuación se listan las competencias que deben de haber adquirido los alumnos al terminar el 9º cuatrimestre de la carrera, al final del 3er ciclo (Se incluyen solo las de interés para este trabajo):

1. *Proponer equipos y medios de comunicaciones para ofrecer soluciones factibles mediante la evaluación tecnologías existentes.*
2. *Analizar las variables de operación de los sistemas de comunicación para asegurar su adecuado funcionamiento, mediante la regulación de las métricas de operación.*
3. *Evaluar la situación actual de una empresa para mejorar su funcionamiento mediante la detección de necesidades.*

La materia de AC tiene por objetivo que “*El alumno será capaz de desarrollar las habilidades, competencias y actitudes básicas para adquirir el perfil de un consultor Junior, a través de la participación en el desarrollo de las etapas, procesos y funciones básicas de un proyecto de consultoría empresarial o institucional*”. El objetivo de la materia de GC es que “*El alumno será capaz de interpretar, desarrollar e implementar políticas de calidad relacionadas con las telecomunicaciones*”.

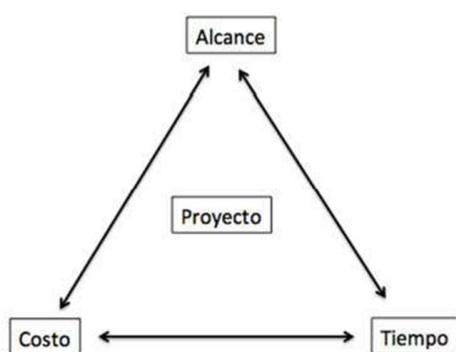
En este cuatrimestre, 9º, el alumno ya cursó materias tales como Ingeniería de Software (ISW), Evaluación y Gestión de Proyectos (EyGP), Ingeniería Económica (IE). Estas materias le permitirán al alumno plantear un problema, proponer un proyecto para la solución en el que defina el alcance con claridad, las actividades a desarrollar así como los entregables correspondientes y estimar el costo del proyecto.

Partiendo del hecho de que una competencia desde el punto de vista educativo es “*hacer algo, saber cómo, por qué y para qué se hace, de tal forma de que pueda ser transferible*” (Cázares, 2007), el desarrollo de un proyecto que tenga como alcance el realizar una auditoría de seguridad informática, es el escenario idóneo para apoyar el crecimiento y fortalecimiento de las competencias propuestas tanto en el manual de asignatura de cada una de las materias, así como las formuladas al final del 3er ciclo académico. En la materia de AC se pretende que el alumno desarrolle competencias relacionadas con la consultoría, como se mencionó y éstas empatan con las planteadas en la materia de GC.

En administración de proyectos se tienen los siguientes parámetros principales (PMI, 2004):

1. El alcance del proyecto,
2. el tiempo de desarrollo (fecha de inicio y terminación del proyecto) y
3. el costo.

Estos tres parámetros se relacionan fuertemente tal que al modificar alguno de ellos afectará sustancialmente a los otros dos. En la siguiente figura, se muestra de manera cualitativa la relación entre los puntos mencionados.

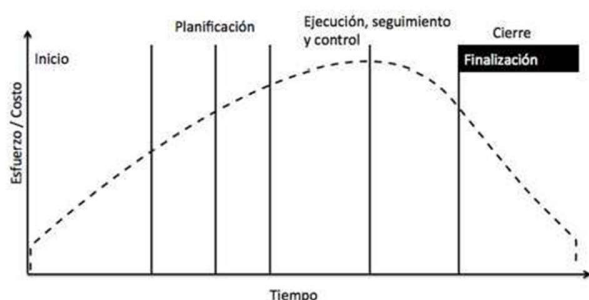


**Figura 1** Interrelaciones en un proyecto

Las etapas genéricas del desarrollo de un proyecto son:

1. Inicio
2. Planificación
3. Ejecución
4. Seguimiento y control
5. Cierre

La distribución del esfuerzo de las etapas anteriores se muestra de manera cualitativa en la siguiente figura (PMI, 2004).



**Figura 2** Distribución de esfuerzo en un proyecto

Con relación a los puntos anteriores, elaborar la planificación de un proyecto en un área no conocida es complicado, como es el caso de estas materias, dado que la experiencia de los alumnos es básicamente programar aplicaciones e integrar tecnología. Por otra parte, de forma natural, en todo proyecto también existe un amplio entretejido de actividades tanto de tipo técnico como administrativo que son desconocidas para ellos, además de la coordinación e interacción de personas, lo que provoca que la complejidad sea mayor.

Como en todo proyecto, dentro de lo administrativo, detallando la etapa de inicio y planificación, se encuentra realizar las siguientes tareas (Pressman, 2010):

1. Integrar el equipo de trabajo,
2. Establecer los roles de cada uno de los integrantes,
3. Realizar investigación que permita establecer el alcance del proyecto de manera objetiva y cuantificable,
4. Identificar y describir los diferentes elementos, entregables o artefactos, que integrarán el resultado del proyecto,
5. Apoyándose en el punto 4, determinar la secuencia de actividades y tareas para obtener los entregables, así como estimar el esfuerzo necesario en hora/persona para realizar los artefactos.
6. Realizar la estimación del costo del proyecto que se desglosa en los siguientes rubros: salarios, infraestructura, indirectos, usando como referencia el punto 5,
7. Análisis de riesgos,
8. Establecer fecha de inicio y con la información del punto 5, terminación del proyecto,
9. Finalmente, elaborar el plan de trabajo del proyecto, integrando la información previa.

Como se muestra en la figura 3, el desarrollo de un proyecto implica las actividades indicadas.

El desarrollo de un proyecto, como se muestra en la figura, implica actividades de tipo administrativo en lo concerniente al personal, la actividad **Integración del equipo de trabajo**.

Analizando dicha actividad, de acuerdo a (Sommerville, 2011), existen cuatro factores



**Figura 3** Proyecto y actividades relacionadas

Primordiales en la administración o gestión del personal:

1. *Consistencia. Trato igualitario a todos y cada uno de los integrantes del equipo.*
2. *Respeto. Las personas tienen diferentes habilidades, ello debe ser respetado por todos los integrantes del equipo, principalmente por el líder del proyecto.*
3. *Inclusión. Ser escuchados y tomados en cuenta siempre.*
4. *Honestidad. Ser claro y honesto en lo que está bien o mal en el desarrollo del proyecto.*

De los compromisos que se tienen en la administración de un proyecto, iniciando con el responsable del proyecto y permeándose a todos y cada uno de los miembros del equipo, está la de motivar. Se puede usar como referencia y partir de las necesidades que las personas tenemos de acuerdo al estudio de Maslow (Maslow, 1954), siendo, en orden decreciente de importancia, las siguientes:

1. *Fisiológicas. Garantizar la alimentación y salud de la persona. Es posible que ello esté resuelto, pero no siempre es el caso.*
2. *Seguridad. Estar seguros en el ambiente en el que se desarrollan las personas. En principio eso se tiene, pero al igual que en el punto 1, no siempre es el caso.*
3. *Sociales: apoyar la socialización y sana convivencia.*
4. *Estima. Valorar a las personas.*

Un factor importante a tomar en cuenta para la integración del equipo de trabajo, lo sugiere Bass y Dunteman (Bass, Dunteman, 1963) al indicar que las personas se pueden clasificar en los siguientes tres categorías:

1. *Personas orientadas a las tareas. Están motivadas por el trabajo que realizan.*
2. *Personas orientadas hacia sí mismas. Aquellas que están motivadas por el éxito y el reconocimiento personal,*
3. *Personas orientadas hacia la interacción. Están motivadas por la presencia y las acciones de los compañeros de trabajo.*

De acuerdo a (Sommerville, 2011), la importancia de crear un equipo de trabajo *cohesivo* da como resultado los siguientes beneficios:

1. *Establecer sus propios estándares de calidad.*
2. *Aprendizaje y apoyo mutuo.*
3. *Compartir el conocimiento.*
4. *La mejora continua.*

Los equipos de trabajo se ven afectados por los siguientes tres factores (Sommerville, 2011):

1. *Las personas del equipo.*
2. *La organización del grupo de trabajo.*
3. *Comunicación técnica y administrativas.*

Un factor muy importante de los mencionados, es la comunicación. El número de integrantes afecta de manera directa a la comunicación, pues el número de vínculos de comunicación crece de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$\text{Vínculos} = N * (N - 1) \quad (1)$$

Siendo N el número de integrantes. Así, si N=2, Vínculos=2, si N=3, Vínculos=6, si N=4, Vínculos=12,... si N=6, Vínculos=30.

En este caso, la complicación puede crecer aún más, dada la dispersión geográfica así como las condiciones socio-económicas de los alumnos y ello podría dificultar el desarrollo al tratarlo de realizar fuera de las instalaciones universitarias. Claro, existe el trabajo vía Internet, pero algunos alumnos viven en comunidades que carecen de este servicio.

La calidad del desarrollo del proyecto es un factor importante, por lo que concierne a la materia de GC y es un factor a considerarse en la planificación y desarrollo del proyecto. Para apoyar este factor, es recomendable realizar un análisis de riesgos.

El análisis de riesgos es una actividad que da como resultado un plan que incluye la identificación, priorización y administración de riesgos. En la figura se muestra esquemáticamente las actividades (círculos) y resultados o artefactos (rectángulos).



**Figura 4** Actividad detallada Análisis de Riesgo

Como se mencionó, realizar un proyecto es idóneo para el desarrollo de las competencias mencionadas, desde la integración del equipo de trabajo que es una tarea muy importante y que apoyaría de manera objetiva la competencia del **saber ser** en particular y en lo general las otras dos competencias, el **saber saber** y el **saber hacer**.

La auditoría informática “es un examen que se realiza con carácter objetivo, crítico, sistemático y selectivo con el fin de evaluar la eficacia y eficiencia del uso adecuado de los recursos informáticos, de la gestión informática y si éstas han brindado el soporte adecuado a los objetivos y metas del negocio.” (Cadme, Fabían, 2011-2012) Esta definición implica una gran cantidad de actividades y el alcance sería complejo de realizar en la práctica por los alumnos en el tiempo que se tiene durante el ciclo escolar y además, este proyecto se programa en las últimas 5 semanas del cuatrimestre. De los diferentes aspectos que se abordan en una auditoría está la **seguridad informática**. La seguridad informática se puede dividir en dos grandes áreas: física y lógica.

La física abarca desde el hardware mismo hasta aspectos ambientales y de acceso autorizado a instalaciones donde se ubican los equipos. La seguridad lógica abarca aspectos tales como acceder a los equipos, protección contra virus entre otros (García-Cervigón, Alegre, 2009).

Con respecto a la materia de CA, se busca, como se mencionó, que los alumnos logren un perfil de Consultor Junior. Un Consultor “es una persona que cuenta con las habilidades, conocimientos y capacidades para ofrecer una solución a una situación determinada, con un análisis y un conocimiento proporcionado por el estudio y por la experiencia.” Entenderemos por Consultoría: “Un servicio prestado por una persona o personas independientes y calificadas en la identificación e investigación de problemas relacionados con políticas, organización, procedimientos y métodos; recomendación de medidas apropiadas y prestación de asistencia en la aplicación de dichas recomendaciones”. En la materia de CA se abordan los siguientes temas:

1. Administración,
2. Consultoría,
3. Aplicación y seguimiento,
4. Auditoría informática.

El último tema es la de auditoría informática y empata bastante bien con los contenidos de la materia de GC. Un auditor junior realiza las siguientes tareas o actividades:

1. Ejecución de programa de auditoría
2. Elaboración de papeles de trabajo
3. Elaboración de informes de control interno
4. Trabajo de campo, indagaciones, inspecciones.

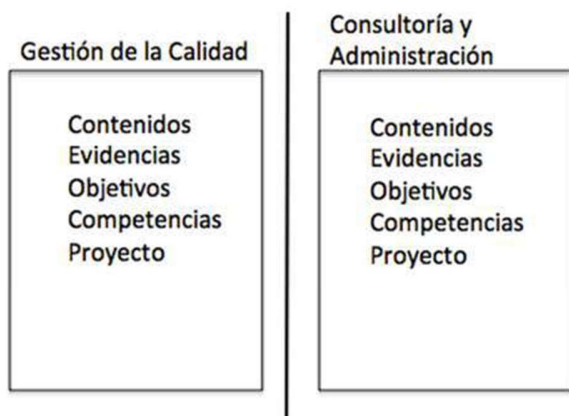
En este trabajo se presenta, desde el punto de vista técnico y académico, una propuesta del proceso en un ambiente académico para la planificación de un proyecto cuyo alcance es realizar una auditoría de seguridad informática que tendrá que desempeñar un grupo de personas, desde el punto de vista de educación, y de qué manera este proceso apoya al aprendizaje y al desarrollo de competencias de los alumnos.

### Objetivos

Presentar los resultados de un proyecto académico transversal-integrador que abarque las materias de Gestión de la Calidad y Consultoría y Administración, ambas de 9º cuatrimestre de la carrera de Ingeniería en Telemática, para apoyar el desarrollo de las competencias de las materias Gestión de la Calidad y Consultoría y Administración del 3er ciclo de la carrera de Ingeniería en Telemática, así como el proceso que se usó para ello.

### Metodología a desarrollar

Las materias de Consultoría y Administración y la de Gestión de la Calidad se cursan en el 9º cuatrimestre. Ambas materias tienen su lista de contenidos, evidencias y proyectos, también sus objetivos y competencias a desarrollar.



**Figura 5** Esquema de materias GC, CA

Al revisar los manuales de asignatura de ambas materias, se identificó que el proyecto propuesto de la materia de Administración y Consultoría empataba con el de Gestión de la Calidad. En principio, cada materia tendría que desarrollar su propio proyecto duplicando, tal vez, el esfuerzo por parte del alumno. En base al análisis de ambos manuales, se acordó que se realizara un proyecto transversal – integrador colaborando ambos docentes. Los equipos de trabajo se respetaron en ambas materias y se acordó que se desarrollara el proyecto durante las horas prácticas, pues en esas horas se garantiza que los alumnos tienen que estar en el mismo lugar, es decir, en el mismo salón y los docentes asumirían el rol de asesores orientado a los alumnos en el proyecto durante el desarrollo del mismo. Cada docente en su materia respectiva apoyaría a los alumnos en el desarrollo del proyecto y se podrían complementar la información. También el proyecto integrador apoyaría a que los alumnos complementaran las competencias a desarrollar de manera independiente que cada materia propone.



**Figura 6** Proyecto transversal-integrador

El modelo de enseñanza – aprendizaje en las universidades politécnicas está basado en competencias. Todas las materias que integran el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Telemática incluyen cuatro tipo de evidencias:

1. Evidencias de conocimiento,
2. Evidencias de desempeño,
3. Evidencias de producto,
4. Evidencias de actitud.

Por otra parte, estas materias están divididas en ciclos, 3 en total, y al final de cada ciclo se listan una serie de competencias que deben de alcanzar los alumnos. Las actividades propuestas por los docentes a los alumnos deben ayudar al alumno a desarrollar en general lo siguiente:

1. Saber saber (adquirir conocimiento)
2. Saber hacer (adquirir destreza para la realización de los conocimientos)
3. Saber ser (estar consciente del entorno socio económico de su comunidad y el desarrollo personal)

Que son los elementos sustanciales de una competencia.

En general, las materias que los alumnos cursan durante la carrera en los distintos cuatrimestres son extremadamente técnicas, que podrían cubrir el **saber saber** y el **saber hacer**, sin embargo, existen una serie de materias de tipo transversal que ayudan a que los alumnos tengan un punto de vista adicional al técnico, que apoyan el **saber ser**. Las materias en el tercer ciclo se apoyan en los aspectos técnicos de las materias de los ciclos primero y segundo, pero hay varias de ellas que se orientan a aspectos más administrativos e inclusive, aspectos que no se han estudiado anteriormente ni siquiera ligeramente.

Es el caso de la materia de Gestión de la Calidad así como Consultoría y Administración. La materia de Gestión de la Calidad tiene como objetivo que “*El alumno será capaz de interpretar, desarrollar e implementar políticas de calidad relacionadas con las telecomunicaciones*”. La materia aborda los siguientes aspectos de la calidad:

1. Principios básicos de calidad y seguridad informática, concretamente la norma ISO-27000,
2. Control estadístico de la calidad,
3. Círculos de calidad y finalmente,
4. Auditoría y procesos de certificación ISO en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (TIC).

Las competencias genéricas a desarrollar son:

1. Análisis y síntesis de información (Saber saber),
2. Trabajo en equipo (Saber ser),
3. Aplicación de conocimientos en la práctica (Saber hacer)

El manual de asignatura de la materia sugiere el desarrollo de un proyecto que consiste en una auditoría a un centro de cómputo.

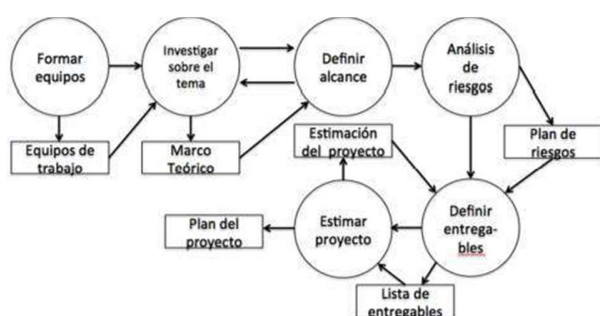
El realizar o ejecutar una auditoría a un centro de cómputo conlleva diversas dificultades, principalmente, el poder acceder al centro de cómputo de una empresa, debido a lo delicado que puede ser el prestar instalaciones de este tipo.

Por lo anterior, se propuso realizar únicamente la planificación de la auditoría. Puede resultar que ello sea menos valioso en lo referente a aprendizaje, pero la planificación exige el precisar y aprender sobre lo que implica la auditoría, el investigar sobre el tema y posteriormente el realizar el plan de trabajo. La planificación incluye:

1. La formación, integración y organización de los equipos de trabajo,
2. Realizar investigación sobre el tema del proyecto, (el resultado de la investigación es el marco teórico, con el resultado de la investigación se puede realizar la
3. Definición precisa del alcance,
4. Listar objetivamente los entregables durante el proyecto y de ellos,
5. La identificación de las actividades; el esfuerzo; el costo o salario, la infraestructura necesaria para lograr dichos entregables,
6. El análisis de riesgos
7. Finalmente, el plan del proyecto.

En la figura 7 se muestra de manera esquemática los pasos que se siguieron para elaborar el plan de trabajo en general y en particular para este proyecto.

Los círculos son actividades y los rectángulos resultados o productos de las actividades.



**Gráfico 7.** Proceso planificación proyecto

La primera actividad, **Formar equipos** de trabajo, apoya y fomenta la competencia *trabajo en equipo*. Implica la identificación de los compañeros que se unirán para la realización del proyecto, la creación del organigrama del grupo, la definición de los roles y responsabilidades.

El entregable o resultado es la lista de los **Equipos de trabajo** formados y su organización. En este momento también se pueden iniciar una primera estimación del costo del proyecto al establecer los salarios de cada uno de los integrantes.

Dentro de las horas destinadas para las materias, hay horas teóricas y horas prácticas. Para el desarrollo de este proyecto se utilizaron las horas prácticas. Al finalizar la clase, se solicitó un reporte de las actividades realizadas así como los resultados obtenidos y los participantes que asistieron. Con ello, se va haciendo tangible los costos, por ejemplo, al asignar un precio a la hora ingeniero. Digamos, si la clase es de 50 minutos y el equipo es de 6 personas, se “consumieron” 300 minutos ingeniero que equivale a 3 horas y si la hora la cotizan a, por ejemplo, \$ 100, esa actividad ya resultó tener un costo de \$ 300. Si a ello se le agregan los indirectos, como serían: instalaciones, energía eléctrica, uso de la computadora, por mencionar algunos y pensando que se estima que un porcentaje razonable de indirectos es de 40% (Gido, J. & Clements J., 2003), entonces esa sesión costó \$420. Este ejercicio ayuda a la competencia de *Aplicación del conocimiento* así como la de *Formación de equipos* apoya a la competencia de *Trabajo en equipo*, pues como se mencionó, implica sensibilizar a los alumnos en lo que conserne a la realidad de un proyecto en la actividad profesional.

Al plantearse cuál será la duración y el alcance del proyecto y de ello el costo, al no tener experiencia previa el equipo se tuvo que ocupar de investigar en diferentes fuentes de información sobre conceptos básicos de auditoría, seguridad informática, auditoría de sistemas de información, estructura organizacional de empresas, políticas y estándares de TIC, formatos para la evaluación y diagnóstico de los diferentes componentes de las TIC. Este trabajo de investigación en parte se realizaba en el salón de clase y parte fuera. Es aquí donde entra la asesoría, guía, supervisión y acompañamiento del docente responsable en el proceso de aprendizaje.

ALANÍS-Reynaldo †\*, ESQUIVEL-Margarito, ALANÍS-José Andrés, LAVÍN-Jorge Enrique.. Proceso en Proyecto Académico Transversal-Integrador Apoyando el Desarrollo de Competencias. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2019, mayo 2018 - abril 2019 Vol.6 No.1 475-488.



Con el resultado de la investigación, se elabora el reporte del proyecto, redactando el Marco Teórico. En la figura 7 se observa que hay un “ir” y “venir” en ambas actividades, pues Definir el Alcance es complejo, dada la falta de experiencia de los alumnos en esta disciplina. Nuevamente, el docente juega el rol mencionado, apoyando en el desarrollo de las competencias. Estableciendo el Alcance, se puede determinar la Lista de Entregables e iniciar el proceso de identificar las actividades necesarias, la infraestructura necesaria, la estimación de las horas ingeniero necesarias para lograr concluir el entregable y de ahí poder entonces pasar a la siguiente actividad, **Estimar Proyecto**. Es importante hacer notar que antes de estimar el proyecto, se realiza la actividad de **Análisis de Riesgos** que genera como producto la lista de riesgos así como el plan de gestión de riesgos, que serán de mucha ayuda para ajustar la estimación del proyecto. Esta última actividad mencionada es muy importante, pues dado que ya se han identificado los entregables y qué recursos materiales y esfuerzo (horas/ingeniera(o)) necesarios para obtenerlos, se puede estimar el costo del proyecto. Los alumnos en los diferentes equipos investigaron sobre costos de hora/ingeniera(o), hasta de los recursos e infraestructura necesarios.

Algo que es difícil de estimar es el costo del uso de TIC. Implica establecer el costo de los diferentes elementos tecnológicos a utilizar y dado que se está buscando realizar un proyecto real, deben de considerarse aspectos de tipo administrativo y contable. Al hacer el primer esfuerzo de estimación, los alumnos usaron como referencia los costos de la tecnología que encontraron en catálogos de tiendas departamentales especializadas y fue muy alto el costo final del proyecto. Posteriormente calcularon de nuevo el costo a partir del costo de sus equipos personales e indirectos y el costo siguió siendo alto, pero más bajo que la anterior estimación. Algo que debieron incluir en la estimación del costo es la depreciación de los equipos.

La pregunta era si deberían de cargar el costo total de las TIC utilizadas a un solo proyecto o solo una fracción. La reflexión con los alumnos ayudó a aclarar esta situación. Únicamente se incluye un porcentaje del costo total de las TIC, de lo contrario, se encargaría demasiado el presupuesto final del proyecto. Se podría proponer al cliente del proyecto que en la cotización se incluye el costo de las TIC y un entregable sería las TIC utilizadas. En la reflexión se propuso explorar el hacer uso de inicio como referencia el costo por hora de un ciber café Internet.

Al principio desconcertó a los alumnos, pero como se mencionó, solo fue un punto de partida. Ello ayudó a establecer un mínimo de costo del uso de TIC. Entre los alumnos había uno que tiene un ciber café Internet y ello ayudó a aclarar dudas entre los alumnos. Para el desarrollo de la auditoría se tiene una rúbrica que se presenta en la figura 8.

Cómo se puede leer en la tabla, la rúbrica supone que el proyecto se ejecutó, pero como se explicó, debido a lo delicado que son las instalaciones de los centros de cómputo, el alcance del proyecto se limitó a la planificación. Sin embargo, se le solicitó a los alumnos que idearan una forma de poder cumplir con dicha rúbrica en caso de que se fuera a ejecutar o realizar el proyecto.

De nuevo, se realizó una sesión con todos los equipos y se propuso que dentro de la planificación, en la fase de investigación, se debería elaborar y / o buscar formatos o encuestas que ayudaran a evaluar y cumplir con dicha rúbrica. Ello llevó a volver a cotizar el proyecto y agregar nuevos elementos en la lista de entregables y definir nuevas actividades.

Característica a cumplir (Reactivo)
Genero un reporte que contenga el análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización.
Identifico el enfoque de los procesos, roles y funciones para visualizar la potencial implementación de las T.I.
Elaboro un documento que refleja las necesidades de T.I. en la organización aprobado por el cliente.
Genero plan de auditoría de sistemas T.I. determinando su alcance, considerando las funciones, las variables, los puntos críticos, rangos o parámetros para el sistema de T.I. que le permitan identificar sus áreas de mejora.
Elaboro un documento que contenga las especificaciones de los requerimientos, humanos, económicos, materiales y tecnológicos.
Desarrollo proceso de auditoría de sistemas T.I. basada en buenas prácticas y emitiendo reportes parciales.
Verifico el grado de contribución del sistema T.I. al logro de los objetivos de la organización.
Analizo los resultados obtenidos del proceso de auditoría de sistemas T.I. para identificar las áreas de mejora que se deben atender.
Elaboro dictamen especificando claramente las áreas de mejora encontradas en el sistema T.I. de la organización.
Genero documentos donde se evidencien los resultados del proceso de ejecución del plan de trabajo, sus desviaciones.
Verifico las acciones preventivas o correctivas documentadas para atender las desviaciones detectadas.

Figura 8 Rúbrica del proyecto

Consultoría y Administración el docente apoyaba a los alumnos en aspectos de tipo administrativo y organizacional. Como se puede observar de la rúbrica, algunos de los puntos a evaluar son de índole administrativo más que técnico. Aspectos como:

1. Realizar un análisis de fortalezas, debilidad, oportunidades y amenazas (FODA),
2. La identificación de procesos, funciones y roles,
3. La especificación de requerimientos de personal, económicos, materiales y tecnológicos;
4. El logro de los objetivos por medio de las TIC.

Son todos ellos orientados a aspectos administrativos, pero que no se podrían realizar si carecen del conocimiento técnico involucrados.

En la siguiente figura se presenta la rúbrica de la materia de Administración y Consultoría.

<b>Presentación.</b> El reporte cumple con los requisitos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena presentación (3%)</li> <li>• No tiene faltas de ortografía (4%)</li> <li>• Maneja el lenguaje técnico apropiado (3%)</li> </ul>
<b>Contenido.</b> El reporte contiene todos los elementos solicitados en las especificaciones para un reporte de práctica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción (5%)</li> <li>• Desarrollo, (5%)</li> <li>• Indicadores de resultados, (5%)</li> <li>• Conclusiones, (5%)</li> <li>• Fuentes bibliográficas, (2.5%)</li> <li>• Entrega de archivos (2.5%)</li> </ul>
<b>Introducción y Objetivo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción (5%)</li> <li>• Objetivo dan una idea clara del contenido del reporte. (5%)</li> </ul>
<b>Sustento Teórico.</b> Presenta un panorama general del tema a desarrollar y lo sustenta con referencias bibliográficas.
<b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos, es analítico y bien ordenado.
<b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado.
<b>Conclusiones.</b> Las conclusiones son claras y acordes con el objetivo esperado.
<b>Responsabilidad.</b> Entregó el reporte en la fecha y hora señalada.

Figura 9 Rúbrica Consultoría y Administración

La elaboración del plan del proyecto se desarrolló prácticamente en 5 semanas. Tanto la materia de Gestión de la Calidad, como la materia de Administración y Consultoría cuentan con 4 módulos de 50 minutos a la semana. Juntando los módulos de ambas materias, dan un total de 8 módulos, 400 minutos a la semana. Los equipos estaban constituidos por 6 alumnos, lo que daría un total de 2400 minutos a la semana de tiempo disponible para el desarrollo del plan del proyecto. Ello sería del orden de 40 horas a la semana. Como se mencionó, al final de cada clase, se les solicitaba a los alumnos un reporte por equipo de lo realizado durante la clase, los resultados obtenidos y los alumnos que asistieron.

Como evidencia de producto final se solicitó un reporte de investigación, preparar una presentación y como evidencia de desempeño la correspondiente exposición en equipo, esto, junto con los reportes por equipo por clase. Se solicitó también que coevaluaran su desempeño dando una calificación entre 0 y 1, de tal suerte que si los alumnos consideraban que alguien de su equipo había trabajado muy bien, se le asignaba una calificación de 1, pero si no, podría ser 0.9, 0.8, ..., 0.2, 0.1, 0 y sería el factor de escala por el que se multiplicaría la calificación del alumno. Si el alumno obtuvo una calificación de 9 y sus compañeros lo calificaron en 0.9, su calificación final sería  $(9) \cdot (0.9) = 8.1$ . Cada docente solicitó el reporte apropiado a la materia. La presentación incluyó información de ambas materias y la exposición se realizó en equipo frente a los docentes de cada materia y se invitó al director de carrera. En el reporte, como se mencionó, se incluyó el plan del proyecto y al definir que el alcance no incluía la ejecución del plan y la rúbrica supone que si se ejecutó, se debió de incluir formatos o encuestas que podrían ayudar a obtener para evaluar lo establecido por la rúbrica.

## Resultados

Las competencias propuestas en las materias de Gestión de la Calidad como de la materia Consultoría y Administración se lograron cumplir satisfactoriamente. La manera de cuantificar lo anterior, en el caso **análisis y síntesis**, se constató al revisar los reportes de investigación y se evidenciaron por los cuestionarios y formatos que se necesitarían para realizar la auditoría en seguridad informática planteada como objetivo en el alcance del proyecto. En la exposición del proyecto, los alumnos justificaron las rúbricas con dichos formatos, explicando la procedencia de éstos, así como la manera que ello podría aplicarse y obtener los resultados esperados. Definiciones, conceptos, la aplicación de los mismos en la actividad profesional, se explicaron en detalle y sustentado en la exposición, mostrando el desarrollo y maduración de la competencia de

## aplicación del conocimiento, el saber hacer.

Aspectos como orden, ortografía, organización de la presentación, comportamiento, fluidez en la explicación, se manifestó también con claridad durante la exposición, haciendo evidente la competencia de **trabajo en equipo** y la de **saber ser**.

Se podría haber esperado que la coevaluación fuera sesgada y no objetiva, al calificarse todos con 1, pero el hecho fue que no se hizo de esa manera, hubo equipos en los que sí se coevaluaron con 1 entre todos, pero hubo también equipos que se coevaluaron con 0.8, 0.9. Esto evidenció también el desarrollo de la competencia **saber ser**.

Durante el proceso de elaboración del proyecto, los docentes se percataron de las diferentes actitudes y del avance del equipo. Al ser alumnos del 9º cuatrimestre, de la misma generación, ayudó a que la cohesión del equipo fuera grande, aunque si se notaron algunos conflictos durante el desarrollo.

La definición del alcance del proyecto se dificultó mucho, dado que al ir revisando las implicaciones de una auditoría, ello hacía prever que habría que ir limitando el alcance, acotándolo a seguridad informática solamente.

La colaboración entre los docentes, la actitud de ambos, en este caso, de apoyar a los alumnos complementando la información entre ambas materias fue determinante. En este cuatrimestre había otras dos materias que podrían haberse incluido en el proyecto, pero los docentes de dichas materias no se incorporaron ni mostraron interés en ello. La incorporación de esas materias hubiera sido muy provechosa, sin embargo, es básico que la incorporación sea voluntaria y entusiasta. Es muy importante que los docentes tengan disposición e interés de realizar este tipo de procesos. Lejos de que el docente se desentienda de su materia, delegando la responsabilidad a los otros docentes, es mayor la responsabilidad y la corresponsabilidad dado que el resultado final deberá de ser revisado de manera multifactorial.

Los alumnos manifestaban la inquietud de que si reprobaban en una materia reprobaban en la otra, pero se aclaró que cada docente revisaría lo concerniente a su materia en específico, salvo en aquellas partes donde se intersectaran ambas. Cabe notar que en el modelo educativo no existe el que el alumno esté reprobado, más bien, no cumple o logra la competencia.

Se reprodujo en este ejercicio bastante de lo que es el trabajo profesional real. Enfrentarse a situaciones desconocidas para ellos y teniendo solo como herramientas la formación en estrategias de investigación y de colaboración en el trabajo, les hizo ver durante el proceso que si podían resolver este proyecto y que han desarrollado sus habilidades y capacidades. Académicamente sigue para ellos la estadía, que son 600 horas en alguna empresa u organización donde desarrollarán actividades relacionadas con su carrera. No siempre sabrán de todo lo que se les pida en el trabajo, pero esta experiencia del desarrollo de un proyecto transversal-integrador, les ayudará a ganar confianza en sí mismos como futuros profesionistas.

La presencia del director de carrera en la exposición fue muy importante y valiosa. A los alumnos les hizo darle un mayor realce a su trabajo. Él, como responsable del programa de la carrera de Ingeniería en Telemática, constató el resultado tanto del proceso aplicado en las materias como la evolución de los alumnos desde el inicio hasta el final de la carrera. Nuestro director de carrera es partidario y promotor del desarrollo de este tipo de experiencias. Al no haber una materia integradora por ciclo, se vuelve valioso el que los docentes nos organicemos para este tipo de procesos. También, el director de carrera se vuelve un facilitador de este tipo de ejercicios, pues son para beneficio y profesionalización tanto de los alumnos como de los docentes.

En este caso, el director de carrera estuvo al tanto de todo el proceso, comunicándole por parte de los docentes los avances de los alumnos y por los comentarios que los alumnos le hacían sobre el proyecto. Se pretende que este tipo de colaboración se realicen en la mayoría de los casos posibles, pues como lo manifestaron los alumnos en su momento, la división de las materias es más por una cuestión administrativa que formativa o cognitiva, pues en el día a día del trabajo, no se puede estratificar el conocimiento, más bien, es buscar la conexión y las relación entre todas las áreas del conocimiento.

Los equipos finalizaron el plan del proyecto incluyendo todo lo solicitado en lo que a planeación se refiere. En general, las actitudes de los alumnos dentro de los equipos fueron dinámica, participativa y aunque al principio había dudas e incertidumbre, dado que no tenían experiencia, lejos de desanimarse, se entusiasmaban más. Al no contemplarse o proponerse la ejecución del plan, no estaban claros en lo que a los resultados obtenidos correspondientes fueran compatibles con lo establecido tanto por la rúbrica de Gestión de la Calidad como de Consultoría y Administración.

La experiencia desde el punto de vista del docente, fue en general también satisfactoria y motiva a que se realice más adelante en otras materias.

### **Conclusiones**

El proceso que se siguió durante el desarrollo del proyecto integrador dio los resultados esperados. Se logró una mayor integración por parte de los alumnos en la planificación del proyecto. Se logró que los alumnos integraran conocimiento no solo de las dos materias, Gestión de la Calidad y Consultoría y Administración, sino de materias como Evaluación y Gestión de Proyectos, Ingeniería de Software e Ingeniería Económica.

Las competencias y objetivos de ambas materias, se realizaron y se constataron en los reportes de investigación, en la elaboración de la presentación así como la exposición frente a los docentes y director de carrera.

La colaboración entre los docentes resultó satisfactoria y se obtuvo una complementariedad entre ambas materias.

La experiencia profesional de los docentes jugó un papel importante, pues muchas de las dudas manifestadas por los alumnos y que desde el punto de vista teórico no se podían resolver, la experiencia del docente dio la pauta en la solución. Normalmente el alumno busca realizar el mínimo esfuerzo y obtener el máximo beneficio, lo cual tiene sentido, pero en esta experiencia, al estar acompañados y asesorados en tiempo real por los docentes, impulsó a que los alumnos dieran más y mejores resultados.

El hecho de que el perfil del docente de la materia de Consultoría y Administración sea del área administrativa y el de la materia de Gestión de la Calidad sea de ingeniería y ciencias computacionales, lejos de que hubieran entrado en conflicto, se complementaron e hicieron, coloquialmente hablando, “buena mancuerna”. El punto de vista de ambos se integró en el proceso de desarrollo así como en la integración del trabajo y resultado final. Este proceso se podría mejorar más si se pudieran integrar más materias, si los maestros en libertad y disposición se coordinaran en conjunto con el director de la carrera y se tuvieran más recursos bibliográficos, laboratorios y accesibilidad a Internet.

Mucha información está disponible en la red pero hay que analizarla primero para ir integrándola en las diferentes actividades de formación. Se mejoraría aún más si se propusieran proyectos que pudieran mejorarse con el tiempo con la finalidad de que se incluyeran en la incubadora de la universidad y se les diera apoyo para una futura formalización como empresa o grupo consultor.

Además de realizar proyectos transversales-integradores en el mismo cuatrimestre, poder realizar proyectos en las materias de los diferentes cuatrimestres.

Se podría instituir una oficina de proyecto, donde el director de carrera fungiera como el coordinador de proyectos en todas las materias de la carrera, los maestros fueran ya sea los líderes de proyecto y / o coordinadores de proyectos de los alumnos. Esto podría ayudar a que en un futuro inmediato se consolidaran “clusters” de empresas generadas por los alumnos y acompañados por la incubadora, impulsar la empleabilidad en la región y un impacto socio-económico positivo en los diferentes sectores productivos de la región. También podría mejorarse esta propuesta al involucrar a la carrera de Ingeniería en Telemática con las otras carreras que se ofertan en la Universidad Politécnica del Estado de Guerrero, como son Comercio Internacional y Aduanas, Ingeniería en Energía e Ingeniería en Tecnología Ambiental. Claro, ello conlleva a coordinar más docentes y tratar de que ello se dé en un marco de libertad e interés por parte de todos los actores.

## Referencias

- (Argudín, Y., 2011) Argudín, Y. Educación basada en competencias. *Educar: revista de educación/nueva época*, 16, 1-29
- (Cázares, 2007) Cázares Aponte, Leslie “Planeación y Evaluación basadas en competencias docentes, desde preescolar hasta posgrado”, México, Trillas, 2007. P 15-20.
- (PMI, 2004) Project Management Institute, “Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)”, 3era Edición, 2004. P. 21.
- (Sommerville, 2011) Sommerville, I., *Ingeniería del software*. Pearson Educación p 594-615.

(Pressman, 2010) Pressman, R. S. "Ingeniería del Software. *Un Enfoque Práctico*" (7maEd.). McGraw-Hill: España p. 597.

(Maslow, A. A. 1954). Motivation and Personality. Nueva York: Harper and Row.

(Bass, B. M. y Dunteman, G., 1963). "Behaviour in groups as a function of self, interaction and task orientation". J. Abnorm. Soc. Psychology., 66 (4), 19–28.

(Christian Miguel Cadme Ruiz, Diego Fabián Duque 2011-2012) "Auditoría de seguridad informática ISO 27001 para la empresa de alimentos "italimentos cia. Ltda." " Pozo. 2011-2012 CUENCA – ECUADOR.

(García-Cervigón Hurtado, Alegre, 2011). *Seguridad informática*. Paraninfo.

(Gido, J., & Clements, J., 2003) Gido, J., & Clements, J., Administración exitosa de Proyectos. 2ª.Edición. México: Internacional Thomson Editores SA.