

Un acercamiento a la formación desde la producción en la UCI. Experiencias en el proyecto ERP.

An approach to training from production in the ICU. Experiences in the ERP project.

Yinet Pérez-Terán, Yadenis Piñero, Cealys Alvarez, Yoandy Lichilín, Pedro Manuel Nogales

Universidad de las Ciencias Informáticas

yperezteran@uci.cu

Resumen

En este trabajo se discute acerca del problema de la integración de un proceso tan importante como la integración de la docencia y la producción en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Se presentan las experiencias tomadas de un proyecto real y de cómo se lleva a cabo la formación desde y para la producción.

Palabras clave: Formación-producción.

Abstract

This paper discusses the problem of integration as important as the integration process teaching and the University of computer science (ICU) production. You have taken a real project experiences and how carries out training from and for production.

Key words: Teaching-production

Introducción

Dentro de la gran masa de proyectos productivos que lleva a cabo la universidad como empresa productora de software, se encuentra el proyecto ERP-Cuba, que no es más que una solución informática para la Gestión de Entidades, la cual es actualmente desarrollada por un equipo multidisciplinario compuesto por especialistas de diferentes entidades del país, profesores y estudiantes de la UCI y la atención directa de los Organismos de la Administración Central del Estado.

Las experiencias de la integración entre la docencia y la producción se verán enmarcadas en el proyecto ERP, que con características singulares, por su magnitud, la complejidad de su negocio, la interrelación que existe entre sus procesos, así como la disponibilidad de tiempo para cumplir con las fechas de entregas resulta un marco propicio para realizar un experimento que logre fundir en uno solo el proceso de formación-producción. Y teniendo en cuenta que el proyecto cuenta actualmente con más de 400 personas, de las cuales más de la mitad son estudiantes distribuidos por varias facultades y años docentes, resultaría muy difícil que se integraran la formación y la producción con el objetivo de cumplir con fechas de entrega en el cronograma, pero además de poder concluir con las actividades curriculares que demanda un año docente.

Al iniciar el primer semestre del actual curso escolar, la dirección del proyecto se dio a la ardua tarea de ajustar las actividades docentes de los estudiantes atendiendo a las necesidades que demanda la producción, por lo que se han creado distintos mecanismos que facilitan una mejor gestión de la formación. En este documento se definen algunos procesos internos que contribuyen a que esto se realice de la mejor manera posible y que exista una buena integración entre la docencia y la producción.

Proceso de gestión de la formación

El proceso de gestión de la formación se define teniendo como características fundamentales las que se relacionan a continuación.

- Gestión de la formación basada en el registro de evidencias en el portafolio digital.
- Las evidencias se realizarán a partir de lo que se ha definido como tareas tipo.
- Las tareas tipo se obtienen del plan de trabajo productivo según el rol o de la propuesta de ejecución de la asignatura.

El modelo puede caracterizarse a través de cinco procesos:

- Gestionar el plan de trabajo individual (a partir de la asignación y control de tareas).

- Elaborar estrategias de ejecución de asignaturas.
- Gestionar la evaluación individual.
- Gestionar el Portafolio Digital.

Acreditar de materias.

Gestión del plan de trabajo (a partir de la asignación y evaluación de las tareas)

El proceso se inicia cuando el responsable del rol, tutor integral o profesor orienta la realización de una tarea a un estudiante o profesional, el cual la inserta en su plan de trabajo. Las tareas se asignan a partir del plan de trabajo personal. Para ver el Plan de Trabajo Genérico de los tutores integrales, véase el anexo 1.

La conformación del plan de trabajo personal parte de la definición del plan de trabajo genérico según el rol productivo y docente. Para ello se han definido los planes de trabajo genéricos de cada uno de los roles del proyecto de acuerdo al modelo de desarrollo y los roles de formación de acuerdo al modelo actual. Para ver un ejemplo de plan de trabajo genérico productivo y de formación, véase anexo 2 y anexo 3.

La tarea asignada debe ser documentada, y la evidencia quedará almacenada en el portafolio digital que servirá para evaluar el avance, culminación y calidad en el cumplimiento de esta. Además se definieron cifras estándares para la estimación de cuantas horas le dedicaría una persona a la elaboración de los artefactos generados en el proyecto. En la figura 1 se muestra el diagrama de procesos elaborado para ilustrar cómo ocurre cada actividad dentro del modelo. Para ello se definen los roles que están involucrados y salidas/entradas de cada actividad.

Acreditación de materias

Si en el momento de evaluarse la tarea, da como resultado que no está correcta, esta se vuelve a documentar. Si el resultado de la nueva evaluación es positivo se registra el cumplimiento de la tarea en el plan de trabajo individual con su evaluación correspondiente y se almacena la tarea en el portafolio digital para su acreditación en las actividades de formación.

El evaluador registra las notas, en un registro de evaluación, enviando estas notas a la persona responsable de la formación en el proyecto, él remite las notas y concluye la actividad.

Evaluación de la asignatura

La asignatura tendrá múltiples formas de evaluarse todo depende del análisis que se haga de la Matriz de Objetivos por roles (véase anexo 4), pero siempre se hará en tribunal.

- Si el estudiante cumple al 100% los objetivos del programa de la asignatura con las tareas tipo rol, se le otorgará una nota mediante un tribunal compuesto por el Jefe de línea, jefe de rol, tutor y coordinador de la asignatura.

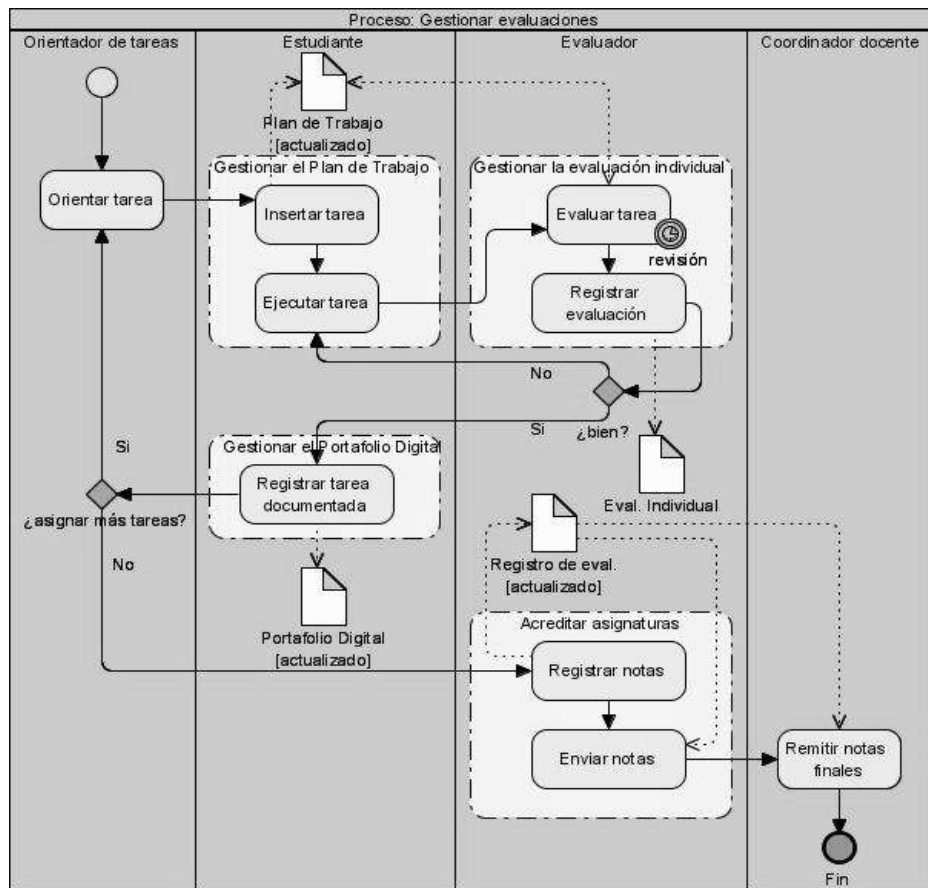


Fig. 1: Diagrama de Proceso Gestionar evaluaciones

- En caso de que el estudiante no cumpla con todos los objetivos, por la tarea tipo rol y logre concluir los objetivos con la tarea de tipo docente, la nota se otorga a través de un tribunal compuesto por el Jefe de línea, jefe de rol, tutor y profesor de la asignatura.
- Si el estudiante no cumple los objetivos de la asignatura, entonces el profesor le indicará un conjunto de actividades de aseguramiento docente en la asignatura para lograr el cumplimiento del sistema de contenidos, sus objetivos y habilidades, empleando una modalidad semipresencial y donde será evaluado por un tribunal que está compuesto por Jefe de línea, jefe de rol, tutor y profesor de la asignatura.

En los tres casos se tendrán en cuenta los siguientes principios

- Cumplimiento de los objetivos.
- Cumplimiento de las tareas tipos en plazo.
- Puntualidad, asistencia y dedicación a las tareas del proyecto relacionadas con la materia a evaluar.
- Calidad del trabajo. Incluye redacción, ortografía y cumplimiento de los estándares de desarrollo.

Elaboración de estrategias de ejecución de materias

Para enfrentar las asignaturas curriculares de cada uno de los años docentes, se definieron una serie de roles que intervienen directamente en cada uno de los procesos de la formación. En este caso se define el rol de Coordinador de temática ([anexo 3](#)), quien tendrá la responsabilidad de la elaboración de las estrategias de ejecución por cada una de las asignaturas, la cual lleva los siguientes análisis.

Para la elaboración de la estrategia de ejecución de una asignatura se construirá una matriz de objetivos por roles a partir del programa analítico de la asignatura que permitirá definir el grado en que se satisfacen los objetivos de la asignatura y en función de estos resultados identificar las posibles tareas del rol y diseñar las tareas tipo docente. ([anexo 5](#))

Como resultado de este análisis se obtiene el Programa Analítico ajustado, que forma parte de la estrategia de ejecución de la materia.

Describiendo con más detalles dicho proceso, se puede decir que comienza con un estudio profundo del programa analítico de la asignatura en cuestión, quien a partir de dicho estudio identificará en la matriz de objetivos por roles en qué medida se cumplen los objetivos de la asignatura para cada uno de los roles que existen en el proyecto para luego a partir de aquí, poder definir las tareas tipo (docentes y productivas) de las cuales constará la asignatura. Además se realiza una reestructuración de la cantidad de encuentros presenciales en función de lo que demanda la producción y hasta donde es posible ajustar dicha secuencia y además se inserta cómo quedaría el sistema de evaluación, incluyendo en este los nuevos conceptos que para ello se han creado como las tareas tipo.

Dicho programa ajustado se discute con el Departamento Docente Central para hallar irregularidades y ajustar nuevamente en caso de ser necesario y a partir del momento en que se apruebe por todos los involucrados, ya queda lista la asignatura para comenzar a planificar las clases y coordinar horarios docentes ajustados a los horarios productivos.

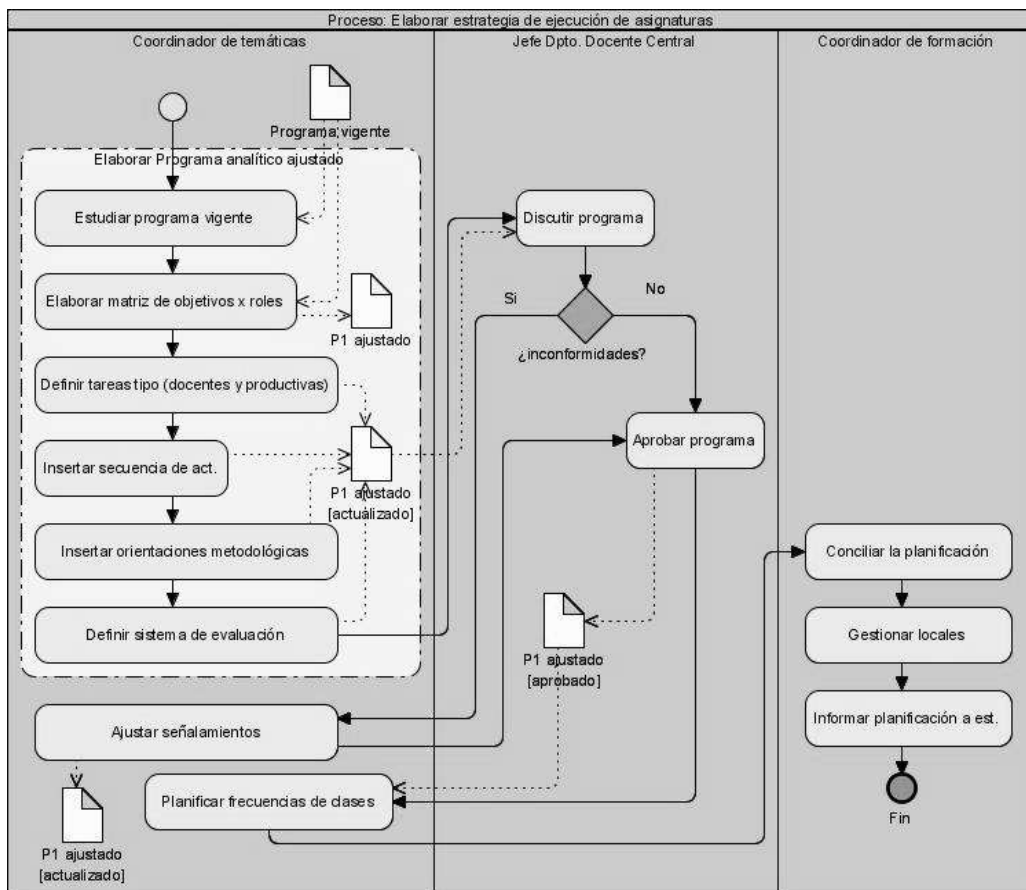


Fig. 2: Diagrama de Proceso Elaborar estrategia de ejecución de asignaturas

Resultados

A partir del proceso descrito anteriormente, el proyecto se dio a la tarea de ajustar aquellos P1 de las asignaturas que más coincidieran con los temas que pueden acreditar en cada uno de los roles. Así poco a poco fue surgiendo un sistema de trabajo con cada uno de los Departamentos Docentes Centrales (DDC) para ajustar a las necesidades del proyecto los contenidos a impartir teniendo como partida los objetivos generales y específicos de cada una de las asignaturas.

Como resultado tangible de este sistema se muestra a continuación una tabla con las asignaturas que fueron ajustadas y aprobadas por cada uno de los DDC.

De 3er año	De 4to año	De 5to año
Ingeniería de Software 1	Comercio Electrónico	Ética Informática
Ingeniería de Software 2	Gestión de Software	
Programación 3	Investigación de Operaciones	
Contabilidad y Finanzas	Inteligencia Artificial	
Administración de empresas		
Probabilidad y Estadística		
Problemas Sociales de la Ciencia y Tecnología		

Además se aprobó con la participación de la Vicerrectoría Primera y la Dirección de Formación de la Universidad formalizar la realización de la Prueba de Nivel de Programación a través del Portafolio Digital. Propuesta a la que solo se presentarían aquellos desarrolladores vinculados al proyecto que cumplieran los requisitos establecidos y que además quisieran presentarse en esta variante. A partir de aquí se han tomado una serie de estadísticas para analizar los resultados obtenidos.

De los 54 estudiantes que se desempeñaban en roles afines con la programación (arquitectos, arquitectos del sistema y desarrolladores), se presentaron 34 en la variante de Portafolio Digital, de los cuales no hubo ningún aplazado, 28 con nivel básico, 6 intermedios y ningún avanzado.

Analizando estos datos, y comparándolos a nivel de universidad, se puede decir que los resultados fueron superiores, pues de los 1874 que se presentaron han suspendido hasta la última convocatoria 526 estudiantes, lo que representa un 28% de la matrícula total.

Sin embargo, cuando analizamos las cantidades que alcanzaron niveles intermedio y avanzado, se queda por debajo de la universidad, lo que puede estar dado por varios factores, como por ejemplo la situación de que el examen en sí radica en la discusión en un tribunal en el cual le pueden realizar preguntas y se inserta el factor psicológico a jugar su papel. Además de que los estudiantes no tienen conciencia de lo que significaba un examen final de disciplina a través de un tribunal y la preparación para su defensa no fue la mejor y en algunos casos se confiaban.

Conclusiones

El presente trabajo puede aportar mucho a la realización de mejores estrategias en proyectos, que permitan aumentar la integración de la docencia y la producción. Puede ser de gran utilidad pues constituye una guía para identificar las áreas en las cuales comenzar a trabajar verdaderamente desde la práctica y ver de una manera más objetiva la integración de la que se habla. Las definiciones aquí establecidas pueden facilitar una propuesta inicial para determinar una estrategia en algún proyecto.

Referencias Bibliográficas

- Lavandero, J. (2008). "Ideas sobre la integración de la producción docencia investigación en la UCI."
- Morell, M. G. (2005). "La investigación en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y su vínculo con la actividad productiva."
- Nogales, P. M. (2008). Procedimiento para la conformación del Plan de Trabajo y la Evaluación del Desempeño, Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Piñero, Y. and T. Junco (2007). Procedimiento para la concepción y ejecución de la estrategia de formación en los proyectos de producción en la Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI.
- UCI. (2008). "La producción en la UCI." from <http://www.uci.cu/?q=node/46>.

.ANEXOS

Anexo I. Plan de Trabajo Genérico para Tutores Integrales.

Respecto a la Docencia:

1. Controlar la ejecución y calidad de las tareas orientadas al tutorado teniendo en cuenta la calidad del contenido y la satisfacción de los requerimientos de la asignatura.
2. Analizar sistemáticamente los resultados docentes que alcanzan los estudiantes. Mantener un estricto seguimiento y control de la acreditación de las materias con vistas al completamiento del programa curricular de los estudiantes.
3. Identificar posibilidades de realización de exámenes de premios, exámenes de suficiencia, participación en otros concursos.
4. Identificación de posibles tareas a asignar a sus tutorados para la acreditación de un tema o asignatura en específico.
5. Atender sus necesidades en cuanto a preparaciones para las Pruebas de Nivel:
 - Conocer cual lenguaje de programación o herramienta case el estudiante se desarrolla con mayores habilidades.
 - Identificar cuales temas le resultan de mayor complejidad para su entendimiento y trabajar para ayudarlo en ese sentido.
 - Identificar si el estudiante puede adelantar alguna Prueba de Nivel en dependencia de su año de estudio.
6. Controlar la situación del estudiante en cuanto al tema de los cursos optativos:
 - Conocer el segundo perfil al cual está matriculado y buscar variante de acreditación cuando le tribute a su desempeño en el proyecto.
 - Identificar cursos faltantes para lograr el cierre de su expediente en 5to año y trazarse estrategias para la acreditación de aquellos temas que le tributen a un curso aprobado por el DDC de Práctica Profesional.

Respecto a la Investigación:

1. Identificar posibilidades de presentación de trabajos en eventos científicos como UCIencia, Jornadas Científicas, Copa Pascal, Copa Void.
2. Orientar a los estudiantes sobre cómo proceder metodológicamente para comenzar la realización de una investigación de rigor científico.
3. Identificar posibles trabajos que tributen a algún tema potencial que pueda ser publicado en alguna revista científica.
4. Potenciar el interés del estudiante en el desarrollo de líneas de investigación que puedan ser tomadas en cuenta posteriormente para posibles temas de tesis.
5. Controlar el avance de la tesis, así como seguir de cerca los resultados en los cortes de tesis que se realicen.

Respecto a la extensión universitaria:

1. Conocer la residencia del estudiante: Edificio, Apto, Teléfono. Visitarlo allí al menos una vez al mes.
2. Gestionar soluciones para sus problemas en caso que existan.
3. Conocer las preferencias culturales y deportivas. Fomentarlas
4. Conocer la situación social de la familia del estudiante.
5. Conversar con la familia por teléfono.
6. Enviar reportes del avance del estudiante (telf., telegramas, cartas).

Anexo II. Plan de Trabajo Genérico para Jefe de Producción y Jefe de Línea.

Actividades de Producción:

1. Gestión del Alcance del Proyecto
 - Creación y mantenimiento de la ETD de la línea y su representación en la ETD del proyecto completo.
 - Gestionar adecuadamente y documentar cualquier ajuste en el alcance de la línea.

2. Gestión del Tiempo

- Definición de las actividades a realizar para la implementación de las soluciones
- Establecer la secuencia de las actividades
 - Cumplir en este paso con las políticas de reutilización de soluciones en la medida de lo posible para el avance más rápido de la solución.
 - Reutilización de componentes de software
 - Reutilización de personal capacitado técnica y/funcionalmente
 - Reutilización de documentación de sistemas existentes y definidos como referencia para el desarrollo.
- Estimación y asignación de recursos a cada una de las actividades
- Estimación del tiempo de las actividades
- Realizar el Control y seguimiento del Cronograma previamente establecido utilizando los indicadores establecidos para ello y cualquier otro que considere adecuado para mejorar el control.

3. Gestión de las comunicaciones en el equipo y para con los demás equipos de trabajo del centro o personal asociado al mismo.

- Debe hacer cumplir con las políticas y procedimientos de gestión de la información y las comunicaciones establecidas por el grupo de inteligencia empresarial.

4. Identificar y gestionar las necesidades de adquisiciones para el mejor desempeño de sus labores

- Identifica y gestiona con la dirección del centro el equipamiento o materiales necesarios para su labor.

5. Gestión de la Calidad

- Garantiza el cumplimiento de las normas y políticas dictadas y aprobadas en el centro.

6. Gestión de Riesgos

- Identifica, analiza y gestiona los riesgos en las líneas
- Elabora el plan de mitigación de riesgos en la línea y gestiona los componentes de este con la instancia superior para su ejecución.

7. Realizar la Gestión del Capital humano:

- Realiza el análisis y caracterización personal de cada uno de los miembros de su equipo de trabajo con el fin de proyectar mejor el trabajo de cada uno de ellos e identificar sus necesidades de formación.
- Identifica, Organiza y Ejecuta actividades de socialización y recreativas en la línea y de integración con otras líneas y el resto del personal del centro teniendo en cuenta la características de los miembros de su equipo de trabajo y las necesidades reales de acuerdo a los compromisos de producción.
- Organiza el Plan de trabajo del personal asociado a la línea. (estudiantes, profesionales del UCID, Especialistas de la DP4 y profesores vinculados)
- Controla y evalúa el trabajo de todos los miembros de su línea teniendo en cuenta todas las tareas que debe realizar (producción, políticas, sociales, formación, etc.).
- Controla los indicadores de eficiencia y eficacia de cada persona.
- Detecta necesidades de incorporación de personal al equipo y las competencias y habilidades requeridas. Puede proponer mecanismos para su selección al grupo de desarrollo del capital humano del centro. Una vez seleccionado el personal debe realizar las actividades necesarias para la inserción del nuevo personal al equipo de trabajo. (Cumplir con el procedimiento de incorporación de personal al centro)
- Identificar necesidades de capacitación en el personal, propone y ejecuta las que estén a su alcance.

Anexo III. Plan de Trabajo Genérico para roles de la Formación.

Coordinadores de cursos y asignaturas

1. Estudiar los programas analíticos de los cursos y asignaturas que tenga a su cargo.
2. Preparar la estrategia de ejecución de dicha materia, definiendo para ello, responsabilidades de las partes que interactúan, posibles fechas de acreditación, y un epígrafe donde se refiera a cómo proceder con aquellas personas que por su rol, no pudieran acreditar la asignatura y de qué manera se realizaría con estos estudiantes.
 - Identificar a través de la matriz de objetivos por roles, en qué medida se pueden acreditar parcial o totalmente temas de la asignatura para cada uno de los roles presentes en el proyecto.
 - Definir set de tareas tipo docentes y productivas en cada una de las asignaturas.
 - Definir por cada tarea tipo, el sistema de conocimientos y habilidades que aporta al estudiante.
 - Definir cuáles son los artefactos o las líneas de investigación en las que debería trabajar la persona para acreditar una materia o un tema.
 - Definición de propuestas de ejecución (encuentros presenciales) por cada materia en función del estado del proyecto.
3. Realizar propuestas de ajustes o mejoras en los Programas Analíticos de las asignaturas estudiadas.
4. Mantener actualizado el documento donde se recogerán los datos generales de las personas que puedan acreditar parcial o totalmente la materia. (Nombre, asignatura, Nivel de acreditación, Justificación, Persona que certifica (si la hubiere)).
5. Establecer sistema de trabajo con los tutores de los estudiantes para orientarlos en cómo proceder para la revisión de los portafolios a los estudiantes, además de sugerirles actividades que pudieran realizar para acreditar un contenido en específico.
6. Establecer sistema de trabajo con el colectivo de la asignatura para preparar los contenidos que serán vistos en las clases y además, prepararse de manera general.

Profesores:

1. Participar en las preparaciones del colectivo de la asignatura al que pertenece.
2. Apoyar al coordinador de la asignatura en la elaboración de la estrategia a adoptar para la acreditación o impartición de la asignatura a la que pertenecen.
3. Impartir (si la asignatura lo requiere) los encuentros presenciales planificados para cubrir un determinado tema de la asignatura en cuestión.
4. Enviar cortes evaluativos de los estudiantes en el tiempo establecido.
5. Reportar a los tutores el estado docente de los estudiantes en la asignatura (mensual).
6. Reportar los resultados docentes de los estudiantes a los padres.

Anexo IV. Matriz de Objetivos por Roles

Identifica el nivel de cumplimiento de los objetivos de la asignatura en el desempeño de cada uno de los roles del proyecto.

Para su construcción, se define, que cada elemento será de la forma: $a_{(i,j)}$ donde:

- i : representa determinado objetivo (fila)
- j : representa determinado rol (columna)

De modo que un elemento en particular del tipo $a_{(i,j)}$ nos indica que el objetivo “ i ” es satisfecho por el rol “ j ”.

La constitución de la matriz permitirá conocer cuántos roles corresponden a determinado objetivo especificado, y viceversa, también es posible conocer un determinado rol, cuántos objetivos involucra.

De la evaluación que se haga de la relación si identificarán tres estados:

- N: No se cumple el objetivo

- P: Se cumple el objetivo parcialmente
- T: Se cumple el objetivo en su totalidad

Tabla 1: Ejemplo de Matriz de Objetivos por Roles

Roles	Objetivos de la asignatura Contabilidad y Finanzas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Líder de Línea de desarrollo	T	T	P	P	P	P	P	T
Planificador	T	T	P	P	P	P	P	T
Arquitecto Principal	T	T	P	P	P	P	P	T
Arquitecto de sistema e integración	T	T	P	P	P	P	P	T
Arquitecto de datos	T	T	P	P	P	P	P	T
Analista principal	T	T	P	P	P	P	P	T
Especialista de calidad	T	T	P	P	P	P	P	T
Analista	T	T	P	P	P	P	P	T
Desarrollador	T	T	P	P	P	P	P	T

Anexo V. Definición de Tarea Tipo (productivas y docentes)

Tarea tipo:

Característica: Actividad que se le orienta al estudiante y cumple dos requisitos fundamentales.

Requisito 1: Responde a un objetivo de programa analítico de la asignatura.

Requisito 2: Responde a una necesidad o tarea del proyecto.

Esta tarea forma parte del plan de trabajo del estudiante.

Clasificación de las tareas tipo:

1. Tarea tipo rol: Es la actividad que se realiza en el proyecto.
2. Tarea tipo docente: Es una actividad que no está contemplada en el proyecto, pero que en un futuro va a ser una necesidad del mismo, se le orienta al estudiante dar solución a determinado problema donde demuestre que ha adquirido las habilidades y el cumplimiento de los objetivos de la asignatura en cuestión.

Elementos para definir el sistema de tareas tipos:

1. Nombre de la tarea
2. Tema
3. Objetivos del tema
4. Sistema de conocimiento en correspondencia con los objetivos a alcanzar
5. Sistema habilidades según el sistema de conocimientos declarado
6. Actividad presencial

Tabla 2 Diseño del sistema de una Tarea Tipo

Sistema de tarea tipo No.1		
Nombre de la tarea	Describir los procesos asociados a los principales subsistemas contables	
Tema	Tema I: Introducción a la Contabilidad.	
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el contenido de la Contabilidad y las Finanzas, su objeto y métodos, además, de cómo esta se utiliza tanto por la dirección como por los actores externos a la misma. 2. Dominar los principios fundamentales de la Contabilidad y las Finanzas, léxicos utilizados y contenido de los principales documentos que estas materias elaboran. 3. Conocer el tratamiento contable de las cuentas fundamentales. 4. Dominar las secuencias fundamentales del ciclo contable como base para la informatización del mismo 	
Sistema de conocimientos	Definición de Contabilidad, Objeto y métodos. Principales subsistema contables. La contabilidad en las organizaciones. Tipos de organizaciones. La partida doble. La ecuación básica. Ecuación básica ampliada. Estructura de activos y pasivos. Sistemas de cuentas. Clasificador de cuentas. Cuentas T. Anotaciones contables. Documentos primarios. Cierre contable. Balance de comprobación. Estado de Resultado. Balance General.	
Sistema de habilidades	Saber describir los procesos asociados a los principales subsistemas contables, las características de los documentos primarios y sus ciclos de procesamiento.	
Actividad presencial	Se realizará conferencia introductoria sobre el tema donde se abordara el estado del arte y los elementos significativos de este tema y su vinculación con el proyecto indicándose las tareas tipo.	
	Tarea tipo de rol	Tarea tipo docente
Contenido	<p>Se aceptará la presentación de al menos dos de los siguientes artefactos, relacionados con los subsistemas contables:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitectura del sistema. 2. Modelo conceptual. 3. Especificación de requisitos. 4. Mapa del proceso. 5. Descripción de procesos de negocio. 	Elaboración de un mapa de procesos y descripción de procesos de negocios de un subsistema contable a partir de un manual de procedimientos de contabilidad, que se situará en el portafolio digital de la asignatura que tiene el estudiante especificando que se trata de tarea tipo docente.