

Propuesta para capacitar a tutores de los centros de desarrollo de software de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba

Odiel Estrada Molina^a

^a Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba, La Habana, Cuba.
oestrada@uci.cu

Resumen— Se presenta una propuesta de capacitación orientada a preparar a los tutores de los Centros de Desarrollo de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas para que puedan consolidar en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software. Se explica la estructura didáctica y metodológica de cada uno de los talleres que se proponen, sirviendo de guía a los encargados de efectuar la capacitación. La validación de la propuesta se realizó mediante una consulta a especialistas (total 10) en la se concluye que es efectiva al cumplir con los requisitos de factibilidad, aplicabilidad, generalidad, pertinencia, originalidad y validez.

Palabras Clave— capacitación, habilidad de modelar, Ingeniería de Software, tutor, práctica profesional.

Recibido: 17 de diciembre de 2019. Revisado: 1 de marzo de 2020. Aceptado: 25 de mayo de 2020.

Proposal to train tutors of the Software Development Centers of the University of Informatics Science, Cuba

Abstract— In this paper a training proposal aimed at preparing the tutors of the Software Development Centers of the University of Informatics Science, Cuba, so that they can consolidate their students the ability to model in software engineering is presented. didactics and methodology of each of the workshops serve as a guide to make the training structure is explained. Validation of the proposal was made by consulting specialists (total 10) in it is concluded that it is effective as it fulfills the requirements of feasibility, applicability, generality, relevance, originality and validity.

Keywords— Training; ability to model, software engineering, tutors, professional practice.

1 Introducción

El crecimiento de la industria del software demanda que las carreras con perfil informático, [1] - [5]; incluyan entre sus misiones, formar en los estudiantes habilidades relacionadas con la construcción de software. Una de estas habilidades, como afirma [1] y [6] es la de modelar en Ingeniería de Software la cual permite al profesional de esta área, elaborar los modelos que sustentan el desarrollo de un sistema informático.

Es por ello que, en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), (Modelo de Formación de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, 2014), se determina que esta es una de las principales habilidades a formar y consolidar en los estudiantes de pregrado. La formación de esta habilidad se concibe fundamentalmente desde las asignaturas de Base de Datos I y II, Introducción a la programación, programación I – III, Ingeniería

de Software I y II y Gestión de Software, aunque para su consolidación se articula con la asignatura de Proyecto de Investigación y Desarrollo IV al VII cuyo componente es totalmente laboral pues se desarrollan fundamentalmente en los laboratorios de producción (Industria del Software) de la universidad.

Para consolidar la habilidad de modelar en Ingeniería de Software, se concibe desde el currículo de esta carrera que los estudiantes de tercer año, cuarto y quinto año se vinculen a la actividad laboral que se realiza en los Centros de Desarrollo de Software (CDS) de la UCI, desempeñándose como miembros de un proyecto de software. La dirección del proceso formativo de estos estudiantes se realiza por los tutores, los cuales son especialistas de la producción de software perteneciente a estos centros y que a su vez conforman el claustro de estas asignaturas.

La consolidación de esta habilidad recae principalmente en el agente educativo del tutor de la práctica la práctica profesional, pues debe orientar y guiar el aprendizaje del estudiante a partir de la modelación de sistemas informáticos desde la práctica real de la producción de software.

El tutor, este debe determinar que tareas productivas debe ejecutar el estudiante en el desarrollo de software, teniendo en cuenta el rol profesional que está desempeñado. La consolidación de esta habilidad debe de concebirse desde la ejecución de estas tareas [7] y [8].

Se asume tarea productiva, como: “una unidad de trabajo organizada, con un principio y un fin claramente definidos, realizada por un individuo para conseguir las metas de un puesto de trabajo” [9].

En el diagnóstico realizado en el curso 2014 – 2015, se reveló que los estudiantes que están vinculados a los CDS de la UCI, en la realización de su práctica profesional, mostraban limitaciones relacionado a la modelación en Ingeniería de Software. Por tal motivo se realizó un diagnóstico en este mismo curso a estos tutores, detectándose no se encuentran suficientemente capacitados para consolidar en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software, a partir de la orientación y evaluación de las tareas productivas. Lo expuesto anteriormente revela en la realidad pedagógica el siguiente problema pedagógico ¿Cómo capacitar a los tutores de los CDS de la UCI para que consoliden en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software?

Para solucionar el problema se planteó como objetivo el de elaborar una propuesta de capacitación que contribuya a que los tutores de los CDS de la UCI logren consolidar en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

2 Materiales y Métodos

Se empleó como métodos científicos el analítico – sintético y la observación científica y a su vez la técnica de la triangulación en su variante metodológica y la valoración por expertos.

La propuesta de capacitación no debe ser entendida como un cuerpo rígido de pasos inviolables sin otras alternativas de realización creativa. Si bien se concibió teniendo en cuenta las necesidades de capacitación y los núcleos de contenido, debe ser asumido como una guía para la acción que no cierra las puertas a la concepción y realización de otras actividades interactivas.

Partiendo del fundamento teórico asociado a la capacitación, [10]. La propuesta de capacitación que se propone tendrá en cuenta las etapas que establece Julia Añorga en [10], particularizándolas al contexto de los CDS de la UCI y según las necesidades de capacitación detectadas y los núcleos de contenido reflejados en el diagnóstico realizado [11].

3 Discusión y Resultados

La propuesta de capacitación está compuesta por dos acciones. Es importante destacar que siempre se debe comenzar como afirma [10] por un diagnóstico, por lo cual la estructura de esta capacitación está en correspondencia al diagnóstico efectuado en la tesis de maestría [11]. Es importante destacar que la primera acción comprende la ejecución de tres talleres los cuales se estructurarán en correspondencia a las necesidades de capacitación que poseen los tutores [11].

Acción 1: capacitación de los tutores de los CDS de la UCI para consolidar en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

Esta acción comprende la realización de tres talleres los cuales se diseñan en correspondencia a las necesidades de capacitación que poseen los tutores y de los núcleos de contenido. Esta capacitación debe formar parte del plan de trabajo del tutor.

Se organizó el desarrollo de los talleres manteniendo la armonía y relación entre la teoría y la práctica, donde se integrarán de manera dinámica los componentes del proceso educativo.

La inserción de los mismos dentro del sistema de trabajo de tutores, tienen una realización en su totalidad de ocho horas aproximadamente, distribuido en tres talleres, que se efectuarían durante la capacitación metodológica del tutor, constituyendo por ende una vía de capacitación dentro de ese sistema.

Los talleres son impartidos por el autor de la presente investigación, actual profesor y tutor perteneciente al CDS de GEYSED. Los talleres abarcan temáticas fundamentales como: características del desarrollo de software que tienen el CDS GEYSED y DATEC, requisitos para la orientación de tareas productivas, requisitos para la evaluación de tareas productivas y estructuración de los requisitos para la orientación y evaluación de la tarea productiva para consolidar la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

Se imparten tres talleres, uno teórico que aborda la definición y estructura de la tarea productiva. El otro taller está dirigido a los requisitos para orientar y evaluar tareas productivas en función de consolidar en los estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software; y el último a consolidar el contenido impartido en los talleres anteriores.

Estructura de los talleres:

Cada uno de los talleres tiene la siguiente estructura: título, objetivo, contenidos, método, materiales y bibliografía.

La bibliografía a utilizar se estructura a partir de [12] y [5], además del programa de estudio de la práctica profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas aprobado por la Vicerrectoría de Formación en 2015.

Dentro de las orientaciones metodológicas generales para la aplicación de los talleres por parte del profesor (capacitador) están las siguientes:

- Ser receptivo y escuchar los planteamientos que formulen los tutores de los CDS de la UCI que estos sean entes activos y protagónicos dentro de los mismos;
- Estar bien preparado para orientar con seguridad y tener pleno dominio de los contenidos,
- Llevar un control donde se registra el desarrollo de cada taller,
- Ser buen comunicador, orientando a los tutores con fundamentos teóricos y prácticos,
- Deben vincularse las temáticas con la labor de los tutores.

El capacitador debe estar bien preparado para impartir con seguridad los talleres, así como para dar respuesta a preguntas que pueden surgir de carácter imprevisto, debe evitar la monotonía y posibilitará que los tutores participen activamente.

La organización metodológica del taller varía en correspondencia con los objetivos y requiere de una permanente retroalimentación conceptual referencial; que puede hacerse durante el desarrollo de los mismos en el trabajo por equipos donde los participantes discuten, valoran, analizan y fundamentan contenidos teóricos - prácticos a partir de su estudio en la literatura científica consultada.

El taller como espacio de trabajo colectivo requiere de un ritmo activo, de un conjunto de métodos y técnicas de trabajo grupal que posibiliten la producción colectiva.

Quien imparte los talleres, debe ser responsable de que el grupo funcione y se centre en el objetivo de la actividad. Sus intervenciones deben ser pocas y breves. En este sentido, deberá actuar señalando contradicciones, efectuando síntesis que muestren las posiciones adaptadas a la discusión, destacando para que sea considerado algún punto de vista o dato importante que haya pasado inadvertido por el grupo, rescatando temas abandonados, conduciendo el análisis a un episodio, interpretando el acontecer del grupo, problematizando en todo momento con preguntas que abran y amplíen la discusión.

A continuación, se presentan tres tablas donde se muestran el desarrollo de la estructura de cada uno de los talleres.

Tabla 1. Estructura del primer taller

| Título | Objetivos | Contenidos | Método | Materiales | Bibliografía | Tiempo |
|---|---|---|----------------------|-----------------------------|--|-------------|
| Taller 1 La tarea productiva. Definición y estructura. | Argumentar la estructura de la tarea productiva a partir de las particularidades del desarrollo de software | Definición y Estructura de tareas productivas. Particularidades del desarrollo de software. Particularidades del desarrollo de software en los CDS de la UCI. | Elaboración conjunta | Presentación en power point | Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional Programa de estudio de Disciplina Práctica Profesional. Exigencias en diseño de tareas productivas para el desarrollo de habilidades. | 90 minutos. |

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 2. Estructura del primer taller.

| Título | Objetivos | Contenidos | Método | Materiales | Bibliografía | Tiempo |
|---|--|---|----------------------|--|--|-------------------------------------|
| Taller 2 La orientación y evaluación de la tarea productiva. | Argumentar los requisitos para orientar y evaluar la tarea productiva teniendo en cuenta las acciones que comprende la habilidad de modelar en Ingeniería de Software. | Requisitos para orientar y evaluar las tareas productivas. Estructura de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software | Elaboración conjunta | Presentación en power point. Pizarra. | Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional. Exigencias en diseño de tareas productivas para el desarrollo de habilidades. | 180 Minutos. (25 minutos de receso) |

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 3. Estructura del primer taller.

| Título | Objetivos | Contenidos | Método | Materiales | Bibliografía | Tiempo |
|--|--|---|--------|------------|--|-------------|
| Taller 3 Orientación y evaluación de tareas productivas | Aplicar los requisitos de la orientación y evaluación de tareas productivas en función de consolidar la habilidad de modelar en Ingeniería de Software a partir de un estudio de caso. | Requisitos para orientar y evaluar las tareas productivas. Estructura de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software | Debate | Pizarra. | Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional. Exigencias en diseño de tareas productivas para el desarrollo de habilidades. | 90 minutos. |

Fuente: Elaboración del autor.

Tabla 4. Estructura didáctica del Taller 1.

| Título | Objetivos |
|---|---|
| La tarea productiva. Definición y estructura. | Argumentar la estructura de la tarea productiva a partir de las particularidades del desarrollo de software. |
| Orientaciones metodológicas generales: | El capacitador presenta el objetivo de los talleres, así como su estructura general. Quien conduce la actividad puede explorar los conocimientos que ya poseen los tutores y preguntarles ¿Qué entienden por proceso de desarrollo de software? ¿Cuáles son sus características? El comienzo del taller se irá desarrollando a través de una lluvia de ideas expresadas por los participantes. Se procede a escribir en la pizarra las características del proceso de desarrollo de software. Posteriormente se procede a realizar las siguientes preguntas. ¿Cuáles son las características de la producción de software en la UCI? ¿Cómo se articula esta producción con el proceso de formación del pregrado? ¿Cuáles son las funciones que tienen los tutores? |

Fuente: Elaboración del autor.

La estructura didáctica general de cada uno de los talleres se presenta en las tablas 4,5 y 6, seguido de una serie de pautas generales.

El objetivo del taller 1 es determinar las características del proceso de formación que tiene la carrera en Ingeniería en Ciencias Informáticas y el papel que tiene el tutor en la formación del estudiante vinculado a los CDS de la UCI.

Posteriormente se puede preguntar ¿Qué entienden por tarea productiva? ¿Cuál es su estructura? ¿Conocen la relación que tiene la estructura de la tarea con el proceso de desarrollo de software? El capacitador puede separar el grupo de tutores en varios grupos (por la cantidad de tutores se pudieran hacer dos equipos) y dar un tiempo para que estos procedan a responder las preguntas a partir del trabajo grupal.

El propósito es que en la reflexión que realicen los tutores se determine la importancia que tiene la tarea productiva en la consolidación de habilidades en los estudiantes que están vinculados a la producción de software.

En este momento el capacitador pudiera presentar la definición de tarea productiva e ir colocando en la pizarra las características que enuncian los tutores. Posteriormente el que dirige la actividad, fundamenta las características de la tarea productiva desde lo teórico y como está relacionado con el proceso de desarrollo de software.

Posteriormente como cierre del primer taller se realiza un debate entre los participantes con el propósito de dialogar acerca de la estructura de la tarea productiva y su importancia para la formación del estudiante.

Para concluir el taller, quien lo conduce estimulará a uno de los tutores para realizar la valoración del trabajo realizado durante todo el desarrollo de la actividad además de expresar qué les pareció el tema tratado.

La evaluación del taller es de forma cualitativa en el que el capacitador evaluará según su perspectiva cómo de se desarrolló el taller.

A modo de preparación del próximo taller se les pide a los tutores que realicen un análisis de que recomendaciones didácticas que se deben tener en cuenta para orientar una tarea productiva.

Tabla 5. Estructura didáctica del Taller 2.

| Título | La orientación y evaluación de la tarea productiva. |
|--|--|
| Objetivo: | Argumentar los requisitos para orientar y evaluar la tarea productiva teniendo en cuenta las acciones que comprende la habilidad de modelar en Ingeniería de Software. |
| Orientaciones metodológicas generales: | <p>El capacitador puede comenzar la clase realizando preguntas para recodar el contenido del taller pasado. Algunas de estas preguntas pueden ser:</p> <p>¿Qué es una tarea productiva?</p> <p>¿Cuál es su estructura?</p> <p>¿Cuál es la relación que tiene la estructura de la tarea con el proceso de desarrollo de software?</p> <p>El profesor puede ir escribiendo en la pizarra sintetizando las respuestas de los tutores y posteriormente fundamentará las respuestas de estas preguntas.</p> <p>Presenta en este momento el taller, así como su objetivo y forma de realización, en el cual se potenciará el trabajo en equipo.</p> <p>El capacitador procede a realizar las siguientes preguntas. ¿Cómo ustedes orientan una tarea productiva? ¿Qué requisitos tienen en cuenta para ello?</p> <p>En este momento se procede no solo a escuchar las experiencias de los tutores, sino que se procede a revisar la actividad de estudio que se orientó en el taller pasado. El capacitador puede ir escribiendo en la pizarra las respuestas de los tutores y procede a fundamentar cuales son los requisitos a tener en cuenta para la orientación de tareas productivas.</p> |

Fuente: Elaboración del autor.

Es importante que el capacitador emplee mapas conceptuales lo cual contribuirá a la exposición clara de las ideas a expresar. En este momento cuando el capacitador explica y ejemplifica desde lo general cuales son los requisitos para la orientación de la tarea productiva, alude a la necesidad de tener en cuenta la habilidad que se desea consolidar, dando lugar a introducir la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

Por tanto, desde lo particular, explica y ejemplifica como se contextualiza los requisitos para la orientación de la tarea productiva en función de la consolidación de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software. Posteriormente conforma varios grupos de tutores (se considera que, por la cantidad de tutores, se conformen dos equipos) y les entrega una hoja de trabajo en la cual, se puede encontrar el siguiente ejercicio.

Ejercicio (Modelo de ejercicio).

Usted es especialista del proyecto SIG Móviles del centro GEYSED y tutor de un estudiante vinculado a este proyecto. En el día de hoy usted debe orientar a su estudiante una tarea productiva en la cual él debe elaborar el diagrama de actividades que es parte del Modelo de Negocio del software “Sistema de Información geográfico (SIG) para la UCI”.

Escriba y fundamente en la hoja de trabajo, la orientación de la tarea productiva que usted (es) propongan. Tenga en cuenta los requisitos abordados por el capacitador.

Nota: El proyecto emplea la metodología de desarrollo de software RUP y el equipo de desarrollo está conformado por un equipo de analista de software, diseñadores, implementadores y arquitectos.

Una vez concluido el tiempo establecido por el capacitador, cada equipo de tutores procede a presentar la orientación de la tarea productiva, para lo cual deberán fundamentar su respuesta.

El capacitador debe lograr determinar las principales carencias y logros evidenciados en la actividad práctica, recordando desde lo teórico una síntesis de los requisitos a tener en cuenta para la orientación de esta tarea productiva. Esta primera parte de la actividad se realizaría en los primeros 90 minutos.

Se procedería a enunciar que se tendrá un receso de 15 – 20 minutos.

Al incorporarse, el capacitador realiza un resumen de la actividad realizada en la primera parte del taller, y posteriormente pregunta: Hemos abordado como orientar una tarea productiva, pero ¿cómo evaluarla? La cual puede esperar que algunos tutores la contesten desde su experiencia o comenzar a responderla.

El capacitador expone los fundamentos teóricos (requisitos) asociados a la evaluación de la tarea productiva haciendo énfasis en la importancia de tener en cuenta tanto el resultado del estudiante como el proceso que este ejecutó. Posteriormente se procede a continuar el mismo ejercicio efectuado en la primera parte del taller, por lo cual los tutores (trabajo en equipo) deben fundamentar como procederán para evaluarla, para ello tendrán en cuenta que como dato adicional:

- El estudiante que realizó la tarea cumplió el objetivo orientado, pero la ejecutó solo, sin interactuar con los miembros del equipo de desarrollo.

- La tarea productiva no fue resuelta en el tiempo establecido.

Cada grupo argumenta su propuesta y el capacitador fundamenta teóricamente los aciertos o no de las respuestas. Se debe determinar las principales regularidades evidenciadas en la solución del ejercicio.

Para concluir el taller, quien lo conduce estimulará a un tutor para realizar la valoración del trabajo realizado durante

todo el desarrollo de la actividad además de expresar qué les pareció el tema tratado. La evaluación del taller es de forma cualitativa en el que el capacitador evaluará según su perspectiva cómo de se desarrolló el taller.

A modo de consolidar el contenido del taller se le entrega a cada grupo un ejercicio a resolver en equipo, cuya solución será debatido en el próximo taller. El modelo de ejercicio es el siguiente (parecido al efectuado en clases).

Ejercicio a resolver.

Usted es especialista del proyecto Video Vigilancia del centro GEYSED y es tutor de un estudiante. En el día de hoy usted debe orientar a su estudiante una tarea productiva en la cual él debe elaborar las Clases del Negocio (cada equipo tiene un artefacto diferente) que es parte del Modelo del Diseño del software “Cámara video vigilancia de la Aduana”.

Elabore la orientación de la tarea productiva.

Determine qué pasos usted tendría en cuenta para evaluar la tarea productiva.

En la solución del problema tenga en cuenta: los requisitos para orientar y evaluar una tarea productiva; las características del desarrollo de software (un equipo asume una metodología ágil, otro una metodología robusta y otro una híbrida) y la estructura de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

A su vez, dato adicional el estudiante que realizó la tarea cumplió el objetivo orientado y la ejecutó interactuando con los miembros del equipo de desarrollo. La tarea productiva fue resuelta en el tiempo establecido.

Ejercicio a resolver en el taller 2. Usted es especialista del proyecto Datos Cuba del centro DATEC y es tutor de dos estudiantes. En el día de hoy usted debe orientar a sus estudiantes una tarea productiva a cada uno respectivamente, en la cual uno debe elaborar el Diagrama de Casos de Uso del análisis y el otro estudiante, el diagrama de Secuencia, ambos forman parte del Modelo del Diseño del software “Almacenes de Datos Gaviota Tours”.

A) Elabore la orientación de dos tareas productivas, una por cada estudiante.

B) Determine qué pasos usted tendría en cuenta para evaluar las dos tareas productivas.

En la solución del problema tenga en cuenta: los requisitos para orientar y evaluar una tarea productiva; las características del desarrollo de software (un equipo asume una metodología ágil y otro una metodología robusta) y la estructura de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

Tenga en cuenta, tanto en la orientación como en la evaluación de la tarea productiva, la relación ingenieril entre el Diagrama de Casos de Uso del análisis y el diagrama de Secuencia.

A su vez, tendrán en cuenta que como dato adicional:

El estudiante 1 realizó la tarea cumplió el objetivo orientado y la ejecutó interactuando con los miembros del equipo de desarrollo mientras que el otro no.

La tarea productiva fue resuelta en el tiempo establecido por ambos estudiantes.

El estudiante 2, evidencia falta de responsabilidad ante la ejecución de la tarea productiva.

Una vez realizado el ejercicio, se selecciona un tutor por cada equipo quien defenderá la solución encontrada. Los miembros de su equipo realizarán intervenciones. El capacitador debe propiciar el debate y la reflexión.

Posteriormente, el capacitador corrige, perfecciona y/o reafirma la solución presentada por cada tutor seleccionado.

Por último, el que dirige la actividad realiza el cierre del taller puntualizando los aspectos teóricos más importantes del contenido, tales como los requisitos para la orientación y evaluación de tareas productivas, desde lo general, hasta lo particular relacionado con la consolidación de la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

El capacitador pregunta, acerca del cumplimiento o no de las expectativas de que tenían los tutores acerca de los talleres y sus objetivos. En relación a esto también el que dirige la actividad expresa su valoración.

Acción 2: Aplicar un seguimiento de la labor del tutor.

El capacitador o los directivos deben aplicar las guías de evaluación referida en [11], para constatar si hubo un cambio o no en el tutor en cuanto a la orientación y evaluación de tareas productivas en función de consolidar en sus estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de software.

También pudieran aplicarse los cuestionarios de [11] para conocer las valoraciones del estudiante y del tutor.

Este proceso de seguimiento y evaluación permitirá la retroalimentación. Del resultado de esta acción pudieran diseñarse otros talleres para preparar a los tutores en la orientación y evaluación de tareas productivas.

Tabla 6. Estructura didáctica del Taller 3.

| Título | Orientación y evaluación de tareas productivas |
|--|---|
| Objetivo: | Aplicar los requisitos de la orientación y evaluación de tareas productivas en función de consolidar la habilidad de modelar en Ingeniería de Software a partir de un estudio de caso. |
| Orientaciones metodológicas generales: | El capacitador comienza el último taller realizando preguntas relacionadas con los contenidos abordados en los talleres pasados, ejemplo de estas preguntas son: ¿Qué es una tarea productiva? ¿Cuál es su estructura? ¿Cuáles son los requisitos para orientar y evaluar una tarea productiva? ¿Cuáles son los requisitos para orientar y evaluar una tarea productiva en función de consolidar en los estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de software? El capacitador propicia un debate entre tutores para lo cual determina las regularidades de las ideas presentadas por ellos y responde las preguntas haciendo uso de un mapa conceptual previamente elaborado. Posteriormente se revisa la solución del ejercicio orientado en el segundo taller, corrigiendo y/o reafirmando las respuestas expresadas y argumentadas por los tutores. Posteriormente se revisa la solución del ejercicio orientado en el segundo taller, corrigiendo y/o reafirmando las respuestas expresadas y argumentadas por los tutores. Se orienta un último ejercicio a realizar y debatir en el actual taller. El ejercicio presenta una mayor complejidad de los orientados anteriormente. Debe conformarse dos equipos de trabajo, los cuales pueden o no ser los mismos que ya se habían conformado anteriormente. |

Fuente: Elaboración del autor.

Una vez, declarado las dos acciones que comprende la propuesta de capacitación, se procede a valorar la efectividad de esta a partir de la valoración de especialistas.

Valoración de la efectividad de la propuesta de capacitación

Para la valoración de la efectividad de la propuesta de capacitación se empleó la consulta a especialistas, para seleccionarlos se tuvo en cuenta los siguientes indicadores:

- Que tengan al menos categoría docente de Profesor Asistente.

- Que algunos posean como mínimo el título académico de Máster en el área de la Gestión de Proyectos Informáticos, Calidad de software, Ingeniería de Software, Informática aplicada, Cibernética Aplicada, y afines, en Ciencias de la Educación y afines.

- Que la experiencia en la educación superior sea de no menos de cinco años desempeñándose como tutor de la práctica profesional.

Se escogieron un total de 10 especialistas (ver Tabla 7), de ellos ocho poseen la categoría docente de Profesor Asistente; dos auxiliares y un titular. A su vez, ocho poseen la categoría científica de Master (cuatro en Ciencias de la Educación Superior, tres en Informática Aplicada y uno en Gestión de Proyectos Informáticos), dos de Doctor (uno en Ciencias de la Educación y uno en Ciencias Técnicas, Informática).

Tabla 7. Características de los especialistas consultados.

| Especialistas | Categoría docente | Máster | Doctor | Experiencia como tutor | Experiencia docente |
|---------------|-------------------|--------|--------|------------------------|---------------------|
| 7 | Asistente | 5 | 0 | > 5 años | > 5 años |
| 2 | Auxiliares | 3 | 1 | > 5 años | > 5 años |
| 1 | Titular | | 1 | > 5 años | > 5 años |
| Total: 10 | | 8 | 2 | | |

La guía para la evaluación se realizó según criterio de De Armas, Lorences y Perdomo [13]. Los requisitos aportados por estos autores para valorar los resultados de una investigación, son: Factibilidad, aplicabilidad, nivel de generalidad, nivel de pertinencia, originalidad y validez. La aplicación de esta guía y el intercambio realizado con los especialistas permitió perfeccionar la propuesta, en cuanto a los ejercicios a resolver en los talleres y la estructura metodológica de los talleres.

Algunos de los criterios expresados por los especialistas son:

- ❖ Es factible pues la institución posee los recursos tecnológicos, humanos y la motivación y comprometimiento de las personas implicadas.
- ❖ Es aplicable porque se determina con claridad los pasos a seguir para realización de los talleres.
- ❖ Es pertinente porque responde a una necesidad real que tienen los CDS de la UCI.
- ❖ Es generalizable ya que la problemática que resuelve está presente en las carreras de ingeniería informática y afines. Si bien a nivel nacional el modelo de formación desde la producción que posee la UCI es único, a nivel internacional hay diversas carreras universitarias que

establecen este modelo de formación, producción (software) e investigación, pero que aún no han resuelto dicha problemática.

- ❖ Es original porque determina como preparar a los tutores en cuanto a la orientación y evaluación de tareas productivas en función de consolidar en los estudiantes la habilidad de modelar en Ingeniería de Software.

El intercambio realizado con los especialistas permitió perfeccionar la estructura didáctica y metodológica de los talleres. Se considera que teniendo en cuenta la opinión de estos especialistas, la propuesta de capacitación cumple con su objetivo. La capacitación del tutor de los CDS de la UCI contribuye a elevar la calidad de la formación de sus estudiantes.

A su vez, los especialistas consultados recomendaron aplicar la propuesta de capacitación a los tutores diagnosticados y posteriormente diseñar un taller de socialización de los resultados obtenidos.

4 Conclusiones

La propuesta de capacitación se concibe teniendo en cuenta las necesidades de capacitación determinadas en el diagnóstico y los núcleos de contenido.

Según la valoración realizada por los especialistas, la propuesta de capacitación que se propone es efectiva ya que cumple con los requisitos de factibilidad, aplicabilidad, generalidad, pertinencia, originalidad y validez.

Referencias

- [1] IEEE-CS/ACM. Joint Task Force on Computing Curricula: Draft for Public Review: Software Engineering 2013: ACM/IEEE.
- [2] N. Mahmood. Teaching global software engineering: experiences and lessons learned: The Institution of Engineering and Technology. IET Software, vol. 9, no. 4, pp. 5 – 7, 2015.
- [3] R. Swamidurai. Engaging students through practitioner-centered software engineering. Alabama State: IEEE, 2015
- [4] E. Serna. Libro Blanco de la ingeniería de software en América Latina. Medellín: Instituto Antioqueño de Investigación, 2013.
- [5] O. Estrada, S. M. Blanco & F. A. Ciudad. Exigencias didácticas en diseño didáctico de tareas para el desarrollo de las habilidades investigativas. Enseñanza & Teaching, vol. 33, no. 2, pp.15, 2015
- [6] R. Pressman. Software Engineering: A practitioner's approach 7ma edition. New York: Ed. McGraw-Hill, 2010.
- [7] Modelo de formación de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas. Modelo de Formación de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Vicerrectoría de Formación. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
- [8] Programa analítico de proyecto de investigación y desarrollo IV. Programa analítico de Proyecto de Investigación y Desarrollo IV de la Disciplina Práctica Profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Vicerrectoría de Formación. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2015.
- [9] S. A. Fine and S. Cronshaw. An introduction to functional job analysis. En: E. A. Fleishman, y A. R. Bass, Editor Studies in personnel and industrial psychology. Homewood II: Dorsey, 1974.
- [10] J. Añorga. Paradigma educativo alternativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad: Educación Avanzada. CENESEDA-ISPEJV, 1994
- [11] O. Estrada. Propuesta de capacitación a tutores de los centros de desarrollo de software de la universidad de las ciencias informáticas en la consolidación de la habilidad de modelar en ingeniería de software. Tesis en opción al grado de Master en Educación Superior. Centro de

Estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de La Habana, 2016.

- [12] E. Y. Verdecia Martínez, Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional, abril, 2012.
- [13] N. De Armas, J. Lorences & J. M. Perdomo. Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Trabajo presentado en el curso 85 realizado en el Evento Internacional Pedagogía 2003.

O. Estrada Molina es Ingeniero en Ciencias de la Computación. Profesor e investigador de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Doctor en educación. Las líneas de investigación del docente son: tecnología educativa; formación y desarrollo de habilidades en la educación superior e interacción persona-computadora (HCI). Es profesor del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba.
ORCID: 0000-0002-0918-418X