

La formación de habilidades investigativas en estudiantes de ingeniería en ciencias informáticas desde la asignatura de gestión de software: Un estudio de caso en la universidad de las ciencias informáticas, Cuba

Training research skills in computer science engineering students from the software management subject: A case study at the university of informatic sciences, Cuba

Odiel Estrada Molina^{1*}

Dieter Reynaldo Fuentes Cancell¹

Willian Simón Grass¹

Recibido 05 de noviembre de 2020, aceptado 17 de enero de 2022

Received: November 05, 2020 Accepted: January 17, 2022

RESUMEN

Se presentan resultados obtenidos en la formación de habilidades investigativas en un estudio de caso único compuesto por 28 estudiantes de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, mediante el uso de entornos virtuales con énfasis en la colaboración científica en redes sociales académicas virtuales. La experiencia sustentada en una alternativa b-learning, fue desarrollada de septiembre de 2018 a febrero de 2019 en la asignatura de Gestión de Software. Como resultado, los estudiantes evidenciaron dominio de habilidades investigativas y adecuados niveles de interactividad en los diversos entornos digitales diseñados.

Palabras clave: Aprendizaje virtual, entorno virtual, experiencias de enseñanza, formación, habilidades, redes sociales.

ABSTRACT

The article presents the results obtained in training research skills in Informatics Sciences Engineering students through b-learning. A case study was carried out with 28 students majoring in Informatics Sciences engineering at the University of Informatics Sciences in Cuba through virtual learning environments, mainly on scientific collaboration in social academic networks. The experience, based on a b-learning alternative, was carried out from September 2018 to February 2019 in the subject Software Management. As a result of the training, students showed proficiency in research skills and proper levels of interactivity in the different digital environments designed.

Keywords: Virtual learning, virtual environment, teaching experiences, training, skills, social networks.

INTRODUCCIÓN

Al desarrollar un proceso investigativo todo profesional aplica procedimientos para resolver problemas científicos o profesionales y cuyas soluciones se hallan por la aplicación del método

científico. Por tal motivo, estos deben dominar habilidades investigativas.

El dominio de estas habilidades es una de las aspiraciones en los planes de estudios de las carreras universitarias pues contribuye, a la formación

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Departamento de Informática. Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, La Habana, Cuba País. E-mail: odiestrada@gmail.com; dieter@uci.cu; wgrass@uci.cu

* Autor de correspondencia: odiestrada@gmail.com

multilateral y armónica del estudiantado desde el cual, logran en determinados niveles, sistematizar el uso del método científico y aplicarlo en diversos contextos profesionales.

La formación de habilidades investigativas (FHI) en sentido general, es abordada fundamentalmente desde la orientación, ejecución y evaluación de trabajos investigativos, seminarios, talleres, tareas investigativas, trabajos de curso y de diploma, así como de proyectos integradores, contribuyéndose a la formación de habilidades profesionales, digitales y comunicativas. Este proceso, no concluye en un año académico, sino que se concibe interdisciplinariamente desde la formación del pregrado y posgrado, con sus particularidades e invariantes de profundización de las habilidades.

La FHI es un proceso sistémico al que tributan todas las materias de estudio de una carrera universitaria, además, sus escenarios educativos son diversos, destacándose los Entornos virtuales para la investigación científica (EVIC).

El diseño y uso de un EVIC [1] puede ser a nivel micro (una asignatura o materia determinada en el currículo de una carrera universitaria) o a nivel macro (su diseño influye de forma transversal a todos los procesos formativos universitarios). La virtualización de los EVIC [1] se caracteriza por articular un conjunto de herramientas, recursos educativos digitales y aplicaciones informáticas en función de la FHI desde los Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) y las redes sociales [2, 3].

Desde esta perspectiva de la utilización de un EVIC para potenciar la FHI en las carreras universitarias es que se realiza esta investigación sustentada en un estudio de caso único, en la asignatura Gestión de Software de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba. El objetivo de este trabajo es describir los resultados obtenidos en la aplicación actividades de aprendizaje mediante un EVEA y un EVIC con énfasis en el empleo de redes sociales académicas virtuales, para desarrollar la FHI en un grupo docente de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales (FCITEC) de la UCI en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Marco teórico y síntesis de los fundamentos psicopedagógicos y tecnológicos

Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten, en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas.

Se asume la FHI desde la concepción de Vigotski [4], para lo cual resulta imprescindible revelar como mínimo, dos niveles evolutivos: el de las capacidades reales y el de las posibilidades para aprender con la ayuda de los demás. La diferencia de estos dos niveles es lo que denomina este autor, “Zona de Desarrollo Próximo” (ZDP). En este sentido el correcto diagnóstico pedagógico del estudiante es vital para contribuir a la FHI según sus características personales.

Las habilidades están constituidas por acciones y operaciones que son invariantes funcionales de cada habilidad, la sistematización es lo que permite su dominio implicando un adecuado tratamiento de los requisitos: frecuencia; periodicidad; flexibilidad y complejidad. Garantizar la formación de una habilidad antes de comenzar su ejercitación evita la asimilación de elementos o aspectos incorrectos o innecesarios que después son muy difíciles de erradicar.

Para la formación de habilidades no bastan con que se ejercite, la ejercitación debe estar vinculada a la solución de problemas profesionales reales o simulados. Transita por un proceso de varias etapas que implican: familiarización, dominio, sistematización y evaluación.

Se asume que las habilidades investigativas:

- Representan el dominio del contenido de la formación para la investigación que permite la asimilación consciente del método científico y el desarrollo gradual del modo de actuación, en la solución de problemas teórico-prácticos de los ámbitos académico, laboral y el propiamente investigativo [5].

Teniendo en cuenta este referente teórico, las tendencias que caracterizan su formación son:

- La relación de las habilidades investigativas con la formación de profesionales.

Este aspecto se divide en dos posiciones: (1) los investigadores identifican la relación entre un determinado modo de actuación profesional y las habilidades investigativas que permiten su desarrollo; y (2) donde se establece una relación entre la lógica del método científico y la formación de pregrado.

- La formación investigativa desde la lógica de desarrollo de habilidades.

Es una tendencia que se contrapone a la lógica de contenidos a incorporar y pasos a seguir. Se vincula a los principios de la educación aprender a aprender y aprender a hacer. En él se integran los componentes formales y procesuales de la investigación desde una visión sistémica entre conocimientos, habilidades y valores asociados a la investigación científica.

Las habilidades investigativas [6, 7] a desarrollar en esta investigación son: a) formular correctamente la pregunta investigativa, el objetivo general y específicos; b) escoger convenientemente los fundamentos teóricos en que sustentará la revisión sistemática y el área del conocimiento en la cual la empleará; c) realizar un glosario de términos y su interrelación y; d) buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes bibliográficas. Se escogen estas habilidades investigativas pues son las declaradas en el programa de la asignatura Gestión de Software de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI, sin excluir aquellas que se expresan en unidad dialéctica para lograr diseñar, ejecutar y valorar los resultados de un trabajo de curso, tal son los casos de: manejo adecuado de estilos bibliográficos (ISO 690 es el estilo que se exige en el programa de la asignatura) y gestores bibliográficos; la comunicación científica (oral y escrita) y, el diseño de instrumentos de obtención de información empírica.

Para potenciar la FHI, se concibe en esta investigación:

- La concepción del modelo b-learning [8]. Se establece que cada grupo constituye una comunidad de aprendizaje que se organiza en torno a las actividades de aprendizaje y evaluación presenciales y en línea, orientado a que los estudiantes logren un resultado. Para lo cual utilizan herramientas (tecnológicas, procedimentales, conceptuales), se definen normas y realizan una división del trabajo. El b-learning no contradice el modelo “tradicional” sino más bien es una oportunidad para enriquecer

las posibilidades de interacción e interactividad de los estudiantes mediado por el accionar del profesor y de los recursos educativos digitales. El b-learning [8], implica una modificación en los roles del profesor, alumno y el grupo, potenciando la interactividad, la autonomía del aprendizaje y la instrucción guiada. Desde la perspectiva del proceso formativo, la realización de encuentros presenciales para la socialización y comprensión de la modalidad y la aclaración de dudas con el tutor, son aspectos vitales para el correcto diseño e implementación del aprendizaje mixto.

- Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA). Para lo cual se debe: a) fomentar la interactividad; b) disponer de información formativa necesaria; c) potenciar el pensamiento científico desde la interactividad e interacción del estudiante (s)-profesor; estudiante-comunidad; estudiante (s)-contenido y, estudiante (s)-método; d) poseer un adecuado grado de orientación y niveles de ayuda; e) permitir ritmos de ejecución de tareas y actividades, acorde a los objetivos previstos; y f) concebir actividades de evaluación que atiendan las dimensiones instructiva y educativa desde la perspectiva relacional de lo afectivo, lo cognitivo y lo comportamental. Se utilizará la Plataforma XAUCE ZERA 2.0 (<https://www.uci.cu/investigacion-y-desarrollo/productos/xauce/zera-20>), la cual es el Sistema de Gestión de Aprendizaje empleado en la UCI.
- Entornos virtuales para la investigación científica (EVIC). Espacio virtual donde la actividad científica y de investigación y, en especial la e-Ciencia o Ciencia 2.0, se gestiona y desarrolla en una comunidad virtual que promueve la participación y comunicación entre los actores de ese proceso y que cuenta con herramientas y recursos característicos de un entorno colaborativo propio de la WEB 2.0 [1].

El EVIC diseñado comprende objetos de aprendizaje, foros y chats en comunidades profesionales (<http://www.gedpro.com/Comunidad.aspx>, <https://firefoxmania.uci.cu/blog/>), el uso de redes sociales académicas (ResearchGate y LinkedIn) y, espacios virtuales compartidos con el EVEA diseñado. Se potencia el uso de herramientas de autor para desarrollar contenidos e incorporarlos al EVEA.

En especial, como unidad de aprendizaje, en el caso de los objetos de aprendizaje (OA) se

asume la clasificación de cuatro niveles basada en los niveles de granularidad de IIIE LOM [9]. Todo OA se diseña según los requisitos mínimos establecidos para que pueda ser reutilizado como unidad educativa. En esta dirección se potenciará el diseño y ejecución de OA nivel 2 al 4. Para que el diseño tenga sentido pedagógico, se emplearon los siguientes componentes:

- Introducción al tema. Se definen los objetivos según el nivel cognitivo y el nivel de dificultad. El temario estará asociado al tipo de contenido específico.
- La indicación explícita de las palabras claves relacionadas al OA, pueden ser de utilidad para buscar otros recursos relacionados.
- Contenidos relacionados a un tipo específico de conocimiento. Necesarios para lograr una determinada habilidad investigativa, es decir:
 - 1) “saber qué” (datos y conceptos) o
 - 2) “saber cómo” procedimientos y procesos o
 - 3) “saber acerca de” o reflexión y actitud.
- Actividades de práctica y evaluación: Que pueden ser opcionales según sea el caso, en ellas se especifican tipos de actividades, modalidad de trabajo y estrategias. Las actividades se corresponden a las acciones y operaciones de la (s) habilidad (es) investigativa (s) que se hace referencia.

Para cumplir con los niveles 3 y 4, los OA estarán compuestos por lecciones independientes para que sus componentes puedan ser reutilizados para crear otros módulos o cursos. Para lograr conectarlos, se realizó una introducción general y e-actividades que referencian los contenidos y relacionan lo aprendido en todas las unidades independientes [10].

- Aprendizaje basado en la solución de tareas investigativas (ABSTI). Según esta concepción didáctica, habrá de producirse una determinada contradicción entre el dominio del contenido previo de los alumnos (condiciones de aprendizaje), los procesos o mecanismos de aprendizaje y la tarea investigativa propuesta, la cual debe poseer un determinado grado de complejidad, adaptado a las condiciones reales de desarrollo de los estudiantes, para constituir un desafío hacia la acción.
- Seminarios: Se asume lo establecido por la Resolución N° 218 de 2018 del Ministerio de Educación Superior, Cuba [11]. En los seminarios presenciales y virtuales el estudiante debe dominar el contenido y el método científico empleado, lo cual se demuestra a través del dominio del objetivo ya sea a través de la exposición de sus conocimientos por la vía oral, digital (interactividad e intercambio en los espacios virtuales concebidos) y escrita (entrega de informes). Se potencia la metodología de preguntas y respuestas; diálogo; ponencia y el de ponencia-oponencia.
Se diseñaron dos seminarios virtuales estructurados en dos componentes, uno presencial y otro virtual. (Tabla 1). El primero se centra en la orientación y evaluación final de la actividad, y el segundo en la exposición de los resultados, el intercambio colaborativo y la interactividad en el EVEA y redes sociales académicas.
- Talleres virtuales: los talleres contribuyen a la formación y desarrollo de habilidades y capacidades para aplicar los conocimientos teóricos a una situación problemática y elaborar, desde la colaboración, modos de actuación en el

Tabla 1. Estructura general de los dos seminarios concebidos en modalidad b-learning.

Seminario	Objetivo	Presencial	Virtual	Habilidades investigativas
I	Argumentar las técnicas de gestión de tiempo y los modelos de gestión de recursos humanos.	• Orientación de la actividad. • Orientación de la estrategia de aprendizaje a emplear por el grupo.	• Profundización de conceptos y fundamentos teóricos. • EVEA, Redes sociales académicas y objetos de aprendizaje. • Intercambio virtual por medio de chats y foros debate.	• Escoger los fundamentos teóricos en que sustentará la revisión sistemática y el área del conocimiento en la cual la empleará. • Realizar un glosario de términos y su interrelación. • Buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes bibliográficas.
II	Caracterizar las técnicas y herramientas utilizadas para la Gestión de la Configuración.	• Evaluación formativa del proceso ejecutado por el estudiante y el resultado obtenido a nivel individual y grupal.		

grupo de estudiantes [12]. Los talleres virtuales promoverán la reflexión y la construcción colectiva del conocimiento mediante el empleo del método científico y el ingenieril.

Se diseñaron cuatro talleres virtuales que se estructuran, al igual que los seminarios, en dos componentes, uno presencial y otro virtual. (Tabla 2). Como procedimiento general, lo presencial se centra en la orientación y evaluación final de la actividad, y lo virtual en la exposición de los resultados, el intercambio colaborativo y la interactividad en el EVEA y redes académicas. La diferencia esencial entre un taller virtual a un seminario, es que los estudiantes solucionan de conjunto a su equipo de trabajo, un problema profesional simulado de la Gestión de Software, por ejemplo: la gestión de tiempo, de riesgos y de recursos. El empleo del método científico e ingenieril están dirigido a la solución y no a la argumentación de fundamentos teóricos. La interactividad en las redes académicas también es diferente (Tabla 3) pues lo determina su objetivo didáctico.

La integración de estos fundamentos permitió concebir una estrategia didáctica que combina en el programa (modalidad presencial) de la asignatura de Gestión de Software perteneciente a la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI, actividades virtuales, potenciando la introducción gradual y progresiva de recursos educativos digitales y de procedimientos didácticos para la FHI.

Si bien se han encontrado en la literatura científica realizada, pocas evidencias del empleo de la aplicación del b-learning en la FHI, si se han presentado beneficios del empleo del ABSTI; del EVIC; así como de seminarios y talleres virtuales de forma general [5, 13].

A medida que sigue creciendo la brecha entre el modelo tradicional de aprendizaje y la tendencia de los estudiantes conectados a Internet; estos programas docentes deben adaptarse y evolucionar en la inclusión de actividades virtuales, para lo cual pueden asumirse el Aula Invertida como alternativa formativa u otros modelos b-learning [14].

Tabla 2. Estructura general de los cuatro talleres concebidos en modalidad b-learning.

Taller	Objetivo	Presencial	Virtual	Habilidades investigativas
I	Determinar decisiones de mantenimiento y aplicación de los procesos de la Gestión de Tiempo a los casos de estudio del trabajo de curso.	- Orientación de la actividad. - Orientación de la estrategia de aprendizaje a emplear por el grupo. - Evaluación formativa del proceso ejecutado por el estudiante y el resultado obtenido a nivel individual y grupal.	- Profundización de conceptos y fundamentos teóricos. - EVEA, Redes académicas y objetos de aprendizaje. - Intercambio virtual por medio de chats y foros debate.	- Formular correctamente la pregunta investigativa, el objetivo general y específicos. - Escoger los fundamentos teóricos en que sustentará la revisión sistemática y el área del conocimiento. - Realizar un glosario de términos y su interrelación. - Buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes bibliográficas.
II	Aplicar de los procesos de gestión de recursos humanos y gestión de costo a los trabajos de curso.			
III	Elaborar el plan de gestión de proyecto			
IV	Elaborar del plan de gestión de proyecto.			

Tabla 3. Empleo de herramientas y formas de interactividad de acuerdo al seminario y taller virtual.

Tipología de clase	Herramientas	Interactividad
Seminario virtual	Buscadores académicos. Redes sociales académicas virtuales: ResearchGate y LinkedIn. Repositorios institucionales. Base de Datos e índices de revistas.	Orientado al intercambio de las experiencias en la aplicación del método científico. En el caso de las redes sociales académicas los estudiantes deben: crear una pregunta debate y su justificación y establecer una comunicación en la comunidad de aprendizaje, con su grupo de estudio, el profesor e investigadores. Valorar los resultados obtenidos y el nivel de interactividad efectuado.
	EVEA.	Cumple con lo establecido para el seminario. Orientada a la colaboración para la solución del problema profesional. Contribuye al intercambio mediante foros y chats de la solución al problema profesional.

Teniendo en cuenta estos antecedentes y lineamientos teóricos, se tiene como propósito central describir los resultados obtenidos en la aplicación de actividades de aprendizaje mediante un EVEA y un EVIC con énfasis en el empleo de redes sociales académicas virtuales, para la la FHI en un grupo docente de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales (FCITEC) de la UCI en la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas.

La asignatura Gestión de Software [15] tiene una duración de 64 horas, y está dirigida a que los estudiantes dominen un sistema de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas con las áreas del conocimiento de la evolución de software, así como de la gestión y calidad del software. En este contexto se concibe contribuir a la FHI en estrecha relación con las habilidades profesionales, valores y actitudes, que por su carácter social y humanísticas son vitales, tales como: responsabilidad; honestidad científica; habilidades digitales y comunicativas; hábitos de trabajo en equipo y la aplicación de un enfoque de procesos a los problemas de gestión en el desarrollo de aplicaciones.

METODOLOGÍA

Para esta experiencia didáctica se aplicó una metodología cualitativa y como estrategia de diseño de la investigación, un estudio de caso [16], el cual permite recoger y registrar datos sobre un caso o casos, donde por regularidad, lo importante no es establecer relaciones de causa y efecto sino el análisis del proceso y sus resultados.

Este estudio de caso se clasifica en caso único, pues el objetivo es describir el objeto de estudio y los resultados obtenidos, corroborando o no, las valoraciones teóricas de la FHI mediante los EVIC [1] y el ABSTI [17].

Se aplicó un muestreo no probabilístico a juicio, para lo cual los sujetos lo conformaron 28 estudiantes pertenecientes al grupo docente FC401 de la FCITEC de la UCI, Cuba. El cual está estructurado en 5 mujeres y 23 varones en un rango de edad entre 21-22 años. En la introducción del proceder didáctico participaron dos profesores (uno ostenta el grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación y es Ingeniero en Ciencias Informáticas y el otro docente es Ingeniero en Ciencias Informáticas,

con nueve y cuatro años de experiencia docente respectivamente).

Se empleó el análisis porcentual y, además, la técnica de Iadov para determinar el grado de satisfacción grupal de los estudiantes. Los indicadores principales y por los cuales se realizarán los análisis de los resultados obtenidos son: a) dominio de habilidades investigativas; b) la participación autorregulada del estudiante; c) el nivel de responsabilidad y honestidad científica; d) el aprendizaje colaborativo y el trabajo grupal; y e) la interactividad en los entornos virtuales.

La estrategia didáctica tiene como objetivo, contribuir a la FHI mediante el uso del EVEA, el EVIC y del ABSTI. Estuvo concebida en las siguientes etapas:

Etap 1: Exploración y diagnóstico. En la cual se aplicaron temarios y guías de observación para determinar el dominio de habilidades investigativas de los estudiantes y valorar el estado actual de los recursos educativos digitales de la asignatura Gestión de Software.

Etap 2: Planeación e instrumentación (Desarrollo)

Esta etapa comprende el diseño y uso de:

- EVEA: Se empleó el XAUCE ZERA 2.0 el cual es una plataforma educativa flexible, interactiva y adaptable, capaz de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es accesible desde cualquier dispositivo móvil y soporta contenidos interactivos.
- Objetos de aprendizaje: Con el propósito de instruir en cuanto a las acciones que tipifican las habilidades investigativas, así como el empleo de redes sociales académicas virtuales (ResearchGate y LinkedIn); el uso de buscadores académicos, el empleo de repositorios institucionales y de Base de datos bibliográficas de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas, tales como Scopus, Web Of Science; IEEE Xplore y Springer Link.
- Orientaciones metodológicas para el empleo de redes académicas, repositorios institucionales y de las bases de datos bibliográficas.
- Un nuevo diseño didáctico al programa presencial de la asignatura Gestión de software de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI. Se modificaron dos seminarios y

cuatro talleres para efectuarlos en la modalidad b-learning mediante el uso de EVEA y las redes sociales académicas virtuales de *ResearchGate* y *LinkedIn*.

Para la modalidad semipresencial es vital la interactividad [18], en sus cuatro niveles: Nivel I: Pasivo; Nivel II: Interacción Limitada; Nivel III: Interacción compleja y Nivel IV: Interacción en tiempo real.

- Orientaciones metodológicas para el diseño, ejecución y evaluación de actividades investigativas, en las cuales se destacan:
Pautas principales para la orientación de tareas investigativas, así como de los seminarios y talleres virtuales:

1. Identificar cuál es la habilidad investigativa que se quiere potenciar su formación y, formular las orientaciones en función de sus acciones y operaciones.
2. Orientar al estudiante, en correspondencia a su ZDP, el cómo emplear las redes sociales académicas virtuales; repositorios institucionales y las bases de datos bibliográficas. En este sentido, se explicará el cómo interaccionar con los recursos, contenidos, y actividades virtuales presentes en el EVEA y el EVIC.
3. Orientar la bibliografía básica y las normas bibliográficas que deben emplear (ISO 690); el cómo se trabajará en equipos y la estrategia a seguir de forma general para la solución de la actividad de aprendizaje.
4. Explicar el cómo se defenderá la actividad orientada, haciendo énfasis en la aplicación de métodos y técnicas, por ejemplo: analítico-sintético (en algunas literaturas científicas se conoce como análisis y síntesis); triangulación metodológica; la sistematización teórica y las encuestas virtuales a investigadores y profesionales de la Ingeniería y Gestión de Software.
5. Tipificar el cómo se evaluará el resultado del aprendizaje individual y colectivo.

El control se concibió en la atención y tutoría virtual permanente a los estudiantes a través del espacio virtual de aprendizaje de la asignatura.

En cuanto al proceso, los estudiantes deben:

1. Determinar una estrategia personal de aprendizaje identificando recursos

digitales, pasos, métodos y técnicas a emplear para la búsqueda, procesamiento y análisis de la información científica, en redes sociales académicas virtuales; repositorios institucionales y las bases de datos bibliográficas.

2. Potenciar el aprendizaje colaborativo y el trabajo grupal, este último se realiza fundamentalmente en el debate organizado y planificado en la red social de *ResearchGate* y *LinkedIn*. Se debe fomentar la colaboración científica y el análisis integrador e interdisciplinario entre los estudiantes el grupo de trabajo y quienes participen en las preguntas creadas en esta red, que pueden ser profesionales de la FCITEC, de la UCI o de otras instituciones nacionales e internacionales.

Por último, en cuanto a la evaluación:

1. El proceso estará en coherencia con las habilidades investigativas que el estudiante debe dominar y en correspondencia a lo orientado previamente por el profesor. Variadas en su complejidad y diversas en los contextos en los que se presentan. Proceso capaz de develar el grado de dominio de las habilidades y aprendizajes del estudiante.
2. Constatar el nivel de integración que tuvo el estudiante en el trabajo de equipo.
3. Evaluación del resultado de la actividad. Se debe evaluar la ejecución de la actividad de aprendizaje y el resultado en cuanto a calidad y eficiencia. Se tendrá en cuenta el dominio de objetivo y del contenido. Se valorará el tiempo que empleó para la solución. La revisión y evaluación de tarea se efectuará por parte del líder o jefe del equipo bajo un fundamento científico e ingenieril.
4. Identificación de cómo se sintió en la ejecución de la tarea y con el resultado obtenido. Se debe propiciar el espacio para que el sujeto exprese cómo se sintió en la ejecución de la tarea, así como del resultado que obtuvo, sea favorable o no, justificándose en cada caso.
5. Presentar la implicación social del aprendizaje obtenido por el estudiante y por el equipo.
6. Valorar el empleo del método científico y la estrategia personal de aprendizaje empleada por el estudiante y el equipo.
7. Se evalúa además el nivel de interacción e interactividad que evidenció el estudiante y el

equipo de trabajo en las redes sociales académicas y en el espacio virtual de la asignatura.

Parametrización general de la evaluación de las actividades orientadas a los estudiantes.

1. Evaluación de Mal (2): No domina la(s) habilidad(es) investigativa(s) a la cual hace referencia la actividad de aprendizaje, ni logra el nivel de desempeño cognitivo que este exige; no es consciente del resultado, de las condiciones, ni de los recursos y estrategias de aprendizaje que utiliza en el proceso; no planifica, ni ejecuta, ni controla correctamente las tareas, ni aprovecha las ayudas que se le brindan durante su realización; no aporta a los demás en la solución de las tareas conjuntas; y no se ha motivado, ni implicado en el proceso. Evidencia un nivel I de interactividad.
2. Evaluación de Regular (3): domina parcialmente la(s) habilidad(es) investigativa(s), con dificultades en el nivel de desempeño cognitivo que exige; no tiene conciencia plena de sus estrategias de aprendizaje, del proceso, de las condiciones en que se ejecuta y de sus resultados; no planifica, ni controla adecuadamente el proceso, necesita mucha ayuda y la aprovecha insuficientemente; no aporta a los demás en la solución de las tareas conjuntas, no es cooperativo; y poco motivado. Evidencia un nivel I o II de interactividad.
3. Evaluación de Bien (4): domina la (s) habilidad (es) investigativa (s) en el nivel de desempeño cognitivo exigido, aunque puede presentar imprecisiones, poca profundidad o limitada explicación en algunos aspectos del contenido; planifica y controla su ejecución, aunque no tiene conciencia plena de sus estrategias de aprendizaje, del proceso y de sus condiciones; necesita una pequeña ayuda, la aprovecha convenientemente; logra aportar a los demás en la realización de las actividades conjuntas; se esfuerza por aprender y responde responsablemente por los resultados de su aprendizaje, aunque su motivación e implicación en el proceso es insuficiente. Evidencia un nivel III o IV de interactividad.
4. Evaluación de Excelente (5): la (s) habilidad (es) investigativa (s), en el nivel de desempeño cognitivo exigido; se esfuerza por aprender y responde responsablemente por los resultados de su aprendizaje, con alta motivación e implicación

en el proceso; planifica y controla su ejecución, con plena conciencia de los objetivos, del proceso y de sus condiciones; no necesita ayuda y aporta a los demás estudiantes, jugando un papel muy activo y colaborador en la realización de las actividades conjuntas. Evidencia un nivel III o IV de interactividad.

Las actividades de aprendizaje, ya sean tareas investigativas, seminarios y talleres virtuales (como formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje), están conformadas en su estructura, por el objetivo y las acciones concretas a desarrollar y en ellas, se expresa la relación contenido-método, como relación de lo cognitivo y lo afectivo. Se potencia desde el aprendizaje colaborativo y desarrollador, el trabajo grupal. La orientación de la(s) nueva(s) actividad(as) investigativa(s), se concibió bajo un carácter de sistema lo cual contribuye a la FHI desde el proceder del método científico y de la metodología de la investigación científica. Como aspectos generales, se indicó que:

- Cada actividad de aprendizaje estará en correspondencia con la actividad que le precede estableciéndose una relación dialéctica y de complejidad creciente lógica con el objetivo, contenido y método.
- El diseño cada actividad de aprendizaje debe potenciar la interacción e interactividad entre el profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiantes (miembros del equipo de trabajo) –contenido, estudiante– foros y actividades virtuales en general-grupo de estudiantes, mediado por los recursos educativos digitales y el empleo del espacio virtual de aprendizaje de la asignatura.

Para medir el nivel de independencia se utilizaron los siguientes indicadores:

- La necesidad del aprendizaje: Para conocer el por qué el estudiante estudiaba, y se esforzaba por aprender y su relación con la motivación profesional.
- La utilización de estrategias personales de aprendizaje: permite identificar si el estudiante utilizaba sus propias estrategias de aprendizaje, o seguía estrictamente las instrucciones del profesor.
- Reflexión y autoevaluación: permite identificar si el estudiante una vez que lograba su objetivo

en el estudio, reflexionaba sobre el proceso y el resultado obtenido, o si daba por terminada la tarea cuando concluía el estudio.

En este trabajo se asume que la responsabilidad es un proceso de influencias educativas directas (tarea-actividad) e indirectas (contexto educativo) que orienta la formación y el desarrollo del individuo en condiciones de compromiso y comportamientos responsables, siendo imprescindible en el trabajo grupal en los EVEA y según los roles profesionales de la ingeniería de software. A su vez, la honestidad científica, es un valor que los estudiantes deben velar por su interiorización, en este sentido, debían valorar de resultados de su trabajo; referenciar la información científica y reconocer los aciertos y desaciertos suyos, de sus compañeros de equipo y de los autores consultados desde una postura ética y crítica constructiva.

Etapas 3: Evaluación y Control. Está dirigido a valorar el diseño, ejecución y evaluación de la estrategia didáctica. Se aplica la técnica de Iadov a estudiantes y profesores valorándose los resultados en el aprendizaje mediante la aplicación del trabajo de curso, por último, se triangularon los datos obtenidos.

En la Tabla 4, se muestra una síntesis relacionada con los instrumentos que se aplican por cada una de las etapas de la estrategia.

El programa formativo descansa en 32 encuentros; de ellos seis virtuales (todos los seminarios y talleres). Si bien, la experiencia no es un modelo b-learning de igual partición (actividades presenciales y virtuales en igual cantidad), el objetivo fue introducir y enriquecer con la virtualidad, un programa tradicional, transformando algunos de sus tipos

de clases y potenciar la interactividad en diversos espacios virtuales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la realización del diagnóstico se detectaron que todos los estudiantes presentaban limitaciones en el dominio de las habilidades investigativas y además, se constató que las actividades presentes en el EVEA de la asignatura y sus objetos de aprendizaje, no estaban orientadas suficientemente a potenciar la FHI, más bien dirigidas a las habilidades profesionales, lo cual implicó la realización de cinco recursos educativos digitales, así como de orientaciones metodológicas las cuales fueron expuestas anteriormente.

Al inicio el 85% de los estudiantes afirmaban que creían estar preparados para enfrentarse a un seminario o taller virtual y de un 90% afirmaban que podían establecer sin dificultad alguna un intercambio académico mediante redes sociales académicas virtuales, sin embargo, eran conscientes que presentaban limitaciones en el dominio de habilidades investigativas declaradas en esta investigación. Al aplicar las guías de observación por parte de los dos profesores, no se obtuvieron valoraciones que coincidían con las autovaloraciones de los estudiantes pues mostraban carencias para lograr una adecuada interactividad en el EVEA de la asignatura, fundamentalmente en dos foros, un chat y las tareas investigativas orientadas en el entorno virtual.

En la ejecución y finalización la aplicación de la estrategia y al triangular sus resultados, se evidenció que, 25 estudiantes evidenciaron altos niveles de responsabilidad ante el estudio y honestidad científica ante su propia formación. De estos, 18 reflejaron cooperación en el trabajo de equipo y excelentes

Tabla 4. Muestra, instrumentos y fases de la investigación.

Grupo docente	Total	Asignatura	Especialidad	Curso	Instrumentos	Etapas
FC 401 FCITEC de la UCI	28	Gestión de software	Ingeniería en Ciencias Informáticas	2018-2019 (septiembre de 2018-febrero 2019)	Guías de observación	Exploración y diagnóstico
					Entrevistas	
					Guías de observación	Planeación e instrumentación (Desarrollo)
					Foros	
					Cuestionarios	Evaluación y Control
					Estadística	
					Técnica Iadov	

resultados en la resolución de las actividades, mientras que los restantes, no se mostraba una correcta colaboración.

El 81% de los estudiantes lograban una interactividad nivel III; el 9% un nivel IV y los restantes el segundo nivel. Sus principales deficiencias y fortalezas se muestran en la Tabla 5. Al analizar los diferentes niveles de interactividad, los que se encuentran en el Nivel III y IV mostraban alta motivación por el aprendizaje mediante el uso de las redes sociales académicas virtuales y del EVEA en general, sin embargo, en cuanto al componente afectivo, consideraban que es imprescindible el contacto físico con el profesor, lo cual les garantiza cierta confiabilidad en la orientación y evaluación de una actividad determinada. Los estudiantes que no logran ubicarse en los dos últimos niveles, evidenciaron una inadecuada autorreflexión acerca del aprendizaje, aunque trabajaban en equipo no lograron una adecuada colaboración.

En cuanto a la interactividad presente en las redes académicas y en el EVEA, todos mostraron preferencia con las actividades que comprendían los foros y el uso de la red social académica ResearchGate, y en menor medida, en el empleo de chats. A su vez, si bien no se logró suficientemente la

orientación al desarrollo de habilidades comunicativas para que los estudiantes lograran interactuar con un investigador internacional mediante esta red, estos consiguieron en cierta medida comunicarse asertivamente.

En las actividades presenciales y en la defensa de las tareas investigativas, mostraban por regularidad, limitaciones en expresar cómo habían obtenido la respuesta a las interrogantes y cumplido el objetivo de la actividad de aprendizaje. No lograban evaluar la efectividad de su estrategia personal de aprendizaje.

En el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se logró progresivamente un movimiento (89,28% de los 28 participantes) de la ZDP de los estudiantes, evidenciado fundamentalmente en la defensa de sus argumentaciones en la solución de las actividades de aprendizaje y en las exposiciones digitales que realizaban a través del EVEA y las interacciones en las redes académicas.

Para evaluar el dominio de las habilidades investigativas, los estudiantes deben evidenciar el empleo del método científico en la solución del problema profesional que les fue orientado con anterioridad y que forma parte del Trabajo de Curso. El 89,28% demostraron el dominio de las

Tabla 5. Algunos resultados obtenidos en cuantos a los niveles de interactividad al concluir la asignatura.

Niveles Estudiantes	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
81% estudiantes	No se encontraron en este nivel.	En los dos primeros meses solo respondían en los foros sin lograr una profundización en los contenidos ni generaban nuevos debates.	Lograron interactuar con todos los recursos educativos digitales.	No se encontraron en este nivel.
9% de estudiantes	No se encontraron en este nivel.	En los dos primeros meses solo respondían en los foros sin lograr una profundización en los contenidos ni generaban nuevos debates.	Diseñaron discusiones colectivas a través de ResearchGate. Evidenciaron un aprendizaje colaborativo y una actividad responsable ante su formación.	Cumplían con lo orientado por el profesor y mostraron creatividad en el diseño de nuevas estrategias personales de aprendizaje; alta motivación; colaboración; responsabilidad y honestidad científica.
10% de los estudiantes	No se encontraron en este nivel.	- Aprovechamiento de las ayudas recibidas por sus compañeros de clases y el profesor. - No se evidenció en algunos estudiantes una alta autoevaluación. - Se evidenció una inadecuada integración al trabajo colaborativo. - No lograron una adecuada interactividad - Evidencian responsabilidad y honestidad científica.	No se encontraron en estos niveles.	

habilidades investigativas declaradas anteriormente y el 10,72% solo en a) formular correctamente la pregunta investigativa, el objetivo general y específicos; b) escoger convenientemente los fundamentos teóricos en que sustentará la revisión sistemática y el área del conocimiento en la cual la empleará; y c) realizar un glosario de términos y su interrelación.

La habilidad que más dificultad se evidenció fue buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes bibliográficas. Esta deficiencia también ha sido recurrente en varias investigaciones que se han realizado en otros estudios educativos [13, 19 y 20].

Incluyendo esta investigación, se concuerda con los estudios antes mencionados que esta habilidad, comprende acciones y operaciones complejas, pues implica un alto dominio técnico y profesional del objeto de estudio y de estrategias informacionales para el empleo de los repositorios institucionales y de las bases de datos bibliográficas. Además del empleo de métodos y técnicas de nivel teórico y empírico, tales como: (pueden no ser los únicos) análisis y síntesis (en otras literaturas se conoce como analítico-sintético), sistematización teórica, inducción y deducción y la triangulación metodológica.

Los 28 estudiantes, al pertenecer a una carrera del área de la informática, evidencian alto dominio en el empleo de herramientas digitales, sin embargo, solo 25, lograron aprender estrategias informacionales que le permiten buscar, seleccionar y catalogar la información científica presentes en las bases de datos bibliográficas y buscadores académicos.

Las principales deficiencias detectadas en los estudiantes indican que, se debe fortalecer un aprendizaje que les permita establecer una comunicación científica estructurada con la comunidad científica internacional, a través de las redes sociales académicas virtuales. Los niveles de desempeño que más se evidenciaron fueron el aplicativo-productivo y el creativo. En cuanto a la responsabilidad, 23 estudiantes mostraron alta independencia cognoscitiva y reflejaban: a) una correcta manipulación, análisis, comprensión y valoración de la bibliografía utilizada; b) alta colaboración; y c) una actitud autocrítica y reflexiva de su aprendizaje.

En un sentido cualitativo, en la etapa del proceso de FHI, en cuanto a su sistematización, los estudiantes incorporan las invariantes de dichas habilidades a las habilidades, conocimientos y valores que poseía anteriormente y fueron capaces de resolver el nuevo problema profesional haciendo uso de las nuevas invariantes de habilidades investigativas, pero relacionándolo con el contenido que ya poseían. Logran así creatividad en la solución de los problemas profesionales [21].

Se obtuvo una adecuada participación en los espacios virtuales de aprendizaje, contribuyendo a la socialización del conocimiento, el aprendizaje colaborativo, la comunicación científica y el trabajo en equipos desde la perspectiva de los roles de la ingeniería y la gestión software, aspectos que son imprescindibles en la formación de ingenieros informáticos, aunque debe potenciarse el trabajo educativo de todos los profesores pertenecientes a los colectivos de otras asignaturas no “potencian” el desempeño de los roles formalmente [22, 23 y 24].

Al dirigir las estrategias de enseñanza hacia la moderación y potenciar la interacción en las intervenciones online y presencial, se logró la motivación profesional hacia la investigación científica [25]. En el caso de la virtualidad, el diseño de foros entre estudiantes, profesores e investigadores de la ingeniería de software ajenos al grupo docente mediante la plataforma ResearchGate, contribuyó a la formación de una adecuada comunicación científica mediada por el accionar del docente y la red social académica virtual. En este sentido, fue necesario incrementar las horas de estudio a las actividades online [26].

En esta investigación las redes colaborativas que se establecieron a través de ResearchGate sobrepasaron las de LinkedIn, pues se evidenció una mayor interactividad entre los investigadores externos (nacionales e internacionales interesados en las temáticas creadas), los estudiantes y los profesores. A su vez, los resultados obtenidos evidencian que la interactividad en este tipo de redes contribuye al sentido de comunidad entre los miembros y la creación de lazos de colaboración científica [27].

En cuanto a los talleres virtuales, las opiniones de los estudiantes valoran que los contenidos deberían

desarrollarse de manera equilibrada en el marco de los encuentros presenciales [28]. Se aconsejó que las orientaciones didácticas de las tareas investigativas se realizaran en dos momentos, uno virtual y otro presencial, pues les daba la sensación de seguridad ante la comprensión de la actividad.

Al triangular los resultados del estudio de caso único, se corroboró las concepciones teóricas iniciales en las cuales, para contribuir a la FHI mediante un EVIC, se hace necesario integrar aspectos pedagógicos, tecnológicos y organizativos, en esta dirección:

- Desde lo pedagógico se concibió un proceso basado en la concepción del ABSTI, el empleo de seminarios y talleres virtuales; el diagnóstico pedagógico y la ZDP; así como requisitos para la FHI de la frecuencia; periodicidad; flexibilidad y complejidad y de las etapas del proceso de formación: familiarización, dominio, sistematización y evaluación. Implicó transformaciones en lo didáctico en los roles de los estudiantes, profesores y el grupo, sustentado en la interactividad que deben evidenciar en los entornos virtuales, además, involucró reestructuración en los seminarios y talleres que, en otros cursos académicos, se impartía solo de forma presencial y con poco uso de la tecnología digital, predominando los medios tradicionales (pizarra, videos y presentaciones electrónicas que no potencian la interactividad).
- Desde lo tecnológico, se emplearon: gestores bibliográficos; repositorios institucionales; objeto de aprendizajes; entornos personales de aprendizaje; las comunidades virtuales y redes académicas. Ello implica una adecuada planificación pedagógica. En esta dirección, es donde lo pedagógico tiene su rol y se interrelaciona con lo tecnológico.
- En lo organizacional, se comprende entre otros aspectos, la capacitación de profesores y estudiantes para el uso adecuado de los recursos educativos digitales y un mecanismo que gestione la información que se genera en la gestión de los EVIC.

Para medir el grado de satisfacción de los estudiantes en cuanto a la estrategia, se aplicó la técnica de Iadov obteniéndose, de forma general, que:

- El diseño de las actividades de aprendizaje y el empleo del EVIC fueron bien recibidas por los estudiantes, a su vez se preguntaban el por qué

era necesario reflexionar acerca de la efectividad de su estrategia personal de aprendizaje, para lo cual se concibió un accionar pedagógico para contribuir a una formación científica auto reflexionada.

- La aplicación de la técnica y sus preguntas complementarias constituyen un instrumento de valor para el estudio de la satisfacción de los encuestados. Los resultados evidencian un alto nivel de satisfacción (ISG = 0,91).

Sin ánimos de establecer relaciones causa y efecto, ya que es una investigación cualitativa con un enfoque de estudio de caso único, se valora que la aplicación la estrategia didáctica contribuyó a la FHI en el estudiantado. En este sentido, se afirma que el ABSTI en integración con un EVIC, y en específico con el uso de redes sociales académicas virtuales, favoreció la comunicación científica entre profesores, estudiantes e investigadores de la comunidad científica nacional e internacional.

Los resultados de la investigación, debido a su alcance y metodología, no son generalizables, sin embargo, deberían tenerse en cuenta para contribuir a la FHI desde diversas perspectivas, en especial en el uso de las redes académicas. Diversas investigaciones educativas [25, 29, 30, 31 y 32] muestran resultados de la aplicación de estas redes y del uso del b-learning a contextos particulares como es el caso de esta investigación.

CONCLUSIONES

La formación de habilidades investigativas en la educación superior, y en especial, en las ingenierías afines a la informática, desde la virtualidad se ha potenciado mediante el aprendizaje basado en la solución de tareas investigativas (ABSTI), los entornos virtuales para la investigación científica (EVIC), los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA), los objetos de aprendizaje y las comunidades de aprendizaje. Sin embargo, no se describe ni se socializa en revistas científicas –suficientemente– el cómo formar estas habilidades desde la modalidad b-learning [2, 3, 8, 10, 13, 22, 23, 33 y 34].

Los resultados obtenidos en un estudio de caso como estrategia de la investigación, no son suficientes para establecer generalizaciones, sin embargo, desde la

modalidad b-learning se evidencian las siguientes experiencias didácticas asociadas a la formación de habilidades investigativas:

- El debate organizado y planificado en las redes sociales académicas de ResearchGate y LinkedIn crearon oportunidades para el aprendizaje colaborativo y el trabajo grupal. En este sentido, el empleo de seminarios y talleres virtuales a través de estas redes contribuyeron desarrollo de habilidades para la solución integral de problemas profesionales en grupo, para el grupo y con la ayuda del grupo, primando las relaciones interdisciplinarias [35, 36, 37, 38, 39].
- Diversas investigaciones afirman que la formación de habilidades investigativas asociadas a la búsqueda, procesamiento y análisis de la información científica en repositorios institucionales y en bases de datos bibliográficas son las que más emplean profesores, investigadores y estudiantes [2, 3, 13, 22, 23 y 34], sin embargo, en esta investigación se muestra una mayor tendencia hacia el uso de redes sociales académicas virtuales y las comunidades profesionales digitales.
- Se hace notar relaciones proporcionales entre los niveles de interactividad en las redes sociales académicas virtuales, el dominio de habilidades investigativas, el aprendizaje colaborativo y la comunicación asertiva entre investigadores y estudiantes.
- En cuanto a la interactividad, se muestran preferencias con las actividades en foros y el uso de la red social académica ResearchGate, y en menor medida, en el empleo de chats.
- Una marcada deficiencia detectada a través de las redes sociales académicas virtuales, es que los estudiantes no lograban mantener una comunicación científica sostenida –en el tiempo– con la comunidad científica internacional. Una vez, que lograban obtener la información que necesitaban, la motivación disminuía.

REFERENCIAS

- [1] O. Estrada, F. Fernández, J.M. Zambrano, L.M. Quintero and D.R. Fuentes. El entorno virtual para la investigación científica y sus dimensiones. *Apuntes para la formación de habilidades investigativas*. Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación. Vol. 3 N° 1, pp. 229-235. 2017. ISSN 2224-2643.
- [2] A. Karabulut, N. Jaramillo and C. Jähren. "Systematic review of research on the flipped learning method in engineering education". *British Journal of Educational Technology*. Vol. 49 N° 3, pp. 12-20. 2019. ISSN: 1467-8535. DOI:1111/bjet.12548.
- [3] M. Vijayabaskar and S. Babu. "Building capabilities in the software service industry in India: Skill formation and learning of domestic enterprises in value chains". *International labour organization*. 2018.
- [4] L.S. Vigotski. "Obras Completas. Tomo 5". Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. ISBN: 978-607-487-309-2. 1989.
- [5] D. Martínez and D.L. Márquez. "Tendencias de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado". *Tlatemoani*. N° 17, pp. 5-12. 2014. ISSN 1989-9300.
- [6] O. Estrada and S.M. Blanco. "Orientaciones Metodológicas para el desarrollo de la competencia investigativa desde el desarrollo software". *Revista Pedagogía Universitaria*. Vol. 5 N° 7, pp. 105-110. 2013. ISSN: 1609-4808.
- [7] O. Estrada, S.M. Blanco and F.A. Ángel. "Exigencias didácticas en diseño didáctico de tareas para el desarrollo de las habilidades investigativas". *Enseñanza & Teaching*. Vol. 33 N° 2, pp. 191-211, 2015. ISSN 2386-3919. DOI: 10.14201/et2015332191211.
- [8] M. Cerón, M.G. Gómez and R.F. Abrego. "Implementación de B learning en el Nivel Superior de Educación". *Campus Virtuales*. Vol. 3 N° 2, pp. 8-15. 2015. ISSN 2255-1514.
- [9] E.M. Morales, F.J. García y A. Barrón. "Definición Pedagógica del Nivel de Granularidad de Objetos de Aprendizaje". *I Congreso Internacional de Tecnología, Formación y Comunicación*. Salamanca, España. Septiembre, 2007.
- [10] E.M. Morales, F. García, R. Campos y C. Astroza. "Desarrollo de competencias a través de Objetos de Aprendizaje". *RED Revista de Educación a Distancia*. N° 36, pp. 1-19. 2013. ISSN. 1578-7680.
- [11] Ministerio de educación superior "RESOLUCIÓN N° 2/2018". Ministerio de Justicia. Cuba.
- [12] F. Addine. "Didáctica Teoría y Práctica". Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. ISBN 978-959-13-1524-3. 2004.

- [13] S. Işiner, Ö. Bilal and E. Ali. "Using Flipped Learning to Improve Scientific Research Skills of Teacher Candidates". *Universal Journal of Educational Research*. Vol. 7 N° 2, pp. 521-535, 2019. ISSN: 2332-3213. DOI: 10.13189/ujer.2019.070225.
- [14] M. Vaughan. "Flipping the learning: An investigation into the use of flipped classroom model in an introductory teaching course". *Education Research and Perspectives*. N° 41, pp. 25-41. 2010. ISSN: 1446-0017.
- [15] Vicerrectoría de Formación. "Programa analítico de la asignatura Gestión de Software. Plan de estudios "D" de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas". Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. 2018.
- [16] J. Farquhar and N.A. Michels. "Quality Framework for Case Study Research: "Convincingness". Springer, Cham. 2015. ISBN: 978-3-319-10912-1. DOI: 10.1007/978-3-319-10912-1_119.
- [17] E. Machado y N. Montes de Oca. "El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: ABSTI". *Humanidades Médicas*. Vol. 9 N° 3, pp. 2009. ISSN 1727-8120.
- [18] R. Guevara, R. Botero y C. Castro. "Una revisión a los niveles de interactividad de los contenidos digitales". *XX Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE*. Santiago de Chile, Chile. Octubre 2015.
- [19] A. Butt. "Student views on the use of a flipped classroom approach: Evidence from Australia". *Business Education & Accreditation*. Vol. 6 N° 1, pp. 33. 2014. ISSN: 2157-0809.
- [20] R.V. Guijarro, A.M. Candell y S.A. Monserrate. "Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de la Carrera de turismo". *Opuntia Brava*. Vol. 10 N°, pp. 32-38. 2018. ISSN 2222-081x.
- [21] G. Herrera, E. Labori y D. Labori. "Aplicación de una estrategia para la formación de habilidades investigativas en estudiantes de Medicina". *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. Vol. 23 N° 2, pp. 259-68. ISSN 1561-3194.
- [22] P. Budaraju and K. Schmidt. "Management of Virtual Teams in Multi-National learning environments and corporations". *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*. Las Vegas, USA. Oct 15, 2018.
- [23] J. González, M. Rodríguez, E. Caballero, C. Garay and I. Zamora. "Measuring the Developing of Competences with Collaborative Interdisciplinary Work". *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Dubai, UAE. April 2019.
- [24] X. Wang X and N. Hajli. "Understanding Software Engineers' Skill Development in Software Development". *Journal of Computer Information Systems*. Vol. 59 N° 1, pp. 14-21. ISSN: 2380-2057.
- [25] V. Gámiz y M.J. Gallego. "Modelo de análisis de metodologías didácticas semipresenciales en Educación Superior". *Educación XX1*, Vol. 19 N° 1, pp. 39-61, 2015. ISSN 2174-5374. DOI:10.5944/educXX1.13946.
- [26] J. Castaño, J.M. Duart and T. Sancho. "The Internet in face-to-face higher education: Can interactive learning improve academic achievement?". *British Journal of Educational Technology*. Vol. 45 N° 1, pp. 149-159. 2014. ISSN:1467-8535. DOI: 10.1111/bjet.12007.
- [27] M. Ramírez y F. García. "Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*". Vol. 26 N° 54, pp. 9-18. 2018. ISSN 1134-3478. DOI: 10.3916/C54-2018-01
- [28] C. Chiecher y P. Paoloni. "El taller preparatorio semipresencial para el ingreso en ingeniería. Expectativas y valoraciones de los participantes". *Quinta Conferencia sobre el Abandono en la Educación Superior (V-CLABES)*. Panamá. Noviembre, 2015.
- [29] R. Francis and S.J. Shannon. "Engaging with blended learning to improve students' learning outcomes". *European Journal of Engineering Education*. Vol. 38 N° 4, pp. 1-11. 2013. ISSN: 0304-3797. DOI:10.1080/03043797.2013.766679.
- [30] Infante, J.C. Infante, J.C. Torres y F.J. Martínez. "Los MOOC como sistema de aprendizaje en la Universidad de Huelva (UhU)". *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*. N° 7, pp. 13-24. 2017. ISSN: 2386-4303.
- [31] J. Blanco, R. Pérez, E. Arjona y O. Cordón. "Aspectos organizativos y estructurales de una iniciativa MOOC institucional: el caso de la UGR". *International Journal of Information*

- Systems and Software Engineering for big Companies (IJISEbC). Vol. 5 N° 1, pp. 101-110. 2018. ISSN: 2387-0184.
- [32] C.E. Reyes. "Análisis comparativo de programas de Maestría en Tecnología Educativa, tendencias actuales en la formación de futuros profesionistas". International Journal of Information Systems and Software Engineering for big Companies (IJISEbC). Vol. 5 N° 2, pp. 29-40. 2018. ISSN 2387-0184.
- [33] P. Orta-Castañón, P. Urbina-Coronado, H. Ahuett-Garza and M. Hernández-de-Menéndez. "Social collaboration software for virtual teams: case studies". International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM). Vol. 12 N° 1, pp. 15-24. 2018. ISSN: 1955-2513.
- [34] M. Cristina, G.S. Lemos and F. Beck. "Software Engineering Tools Environment for Outsourcing Teams Collaboration". 2018 IEEE/ACM 13th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE). Gothenburg, Sweden. Junio, 2018.
- [35] L. García-Aretio. "Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED". Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Vol. 20 N° 2, pp. 9-25. 2017. ISSN: 1390-3306.
- [36] M. de Hei, C. Tabacaru, E. Sjoer, R. Rippe and J. Walenkamp. "Developing Intercultural Competence Through Collaborative Learning in International Higher Education". Journal of Studies in International Education. Vol. 23 N° 1, pp. 7-10. 2019. ISSN: 10283153.
- [37] P.V. Moroz and I.V. Moroz. "Research competence of the student in the history teaching system in high school". First International Symposium on Intellectual Economics, Management and Education. Vilnius Gediminas Technical University Vilnius Gediminas Technical University. September, 2019.
- [38] W. James and C. Cobanoglu. "Advances in Global Education and Research". University of South Florida. Volume 3. La Florida, EEUU. ISBN: 978-1-7321275-4-8. 2019.
- [39] Morandeira, J. Riquelme, M. Álvarez, E. María and C. Moreno. "Use of Social Networks by General Surgeons. Results of the National Survey of the Spanish Association of Surgeons". Cirugía Española. Vol. 97 N° 1, pp. 11-19. 2019. ISSN: 2173-5077.