

ARTÍCULO ORIGINAL

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.5546035>

Experiencias de un entrenamiento en ingeniería de requisitos a distancia con el uso de tecnologías digitales

*Experiences of Distant Training in Requirements Engineering
using Digital Technologies*

Anaisa Hernández González

anaisa@ceis.cujae.edu.cu • <https://orcid.org/000-0003-1169-301X>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA "JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA", CUJAE
UNIÓN DE INFORMÁTICOS DE CUBA

Recibido: 2021-07-12 • Aceptado: 2021-09-15

RESUMEN

El mundo vive una situación en la que todos hemos tenido que reinventarnos para poder continuar avanzando. La educación se ha extendido a la educación a distancia con el uso de tecnologías digitales en todos los niveles de enseñanza. La capacitación de profesionales no escapa a esta realidad, por lo que producir un cambio en las maneras de hacer llevó a la aplicación de prácticas innovadoras que dieron como fruto un resultado que contó con la satisfacción de los estudiantes.

En este trabajo se describe la experiencia en un entrenamiento en Ingeniería de Requisitos empleando como escenarios educativos a *Moodle*, *e-mail*, *Telegram* y *Jitsi Meet*. Incluye las particularidades del proceso docente educativo, los objetos de aprendizaje construidos y la valoración de los participantes.

PALABRAS CLAVE: Innovación educativa, Ingeniería de Requisitos, Espacios educativos, Aula virtual.

ABSTRACT

The world is experiencing a situation in which we have all had to reinvent ourselves in order to continue moving forward. Education has been extended to

distance education with the use of digital technologies at all levels of education. The training of professionals does not escapes this reality, so producing a change in the ways of doing it led to the application of innovative practices that resulted in a result that had the satisfaction of the students. This paper describes the experience in a Requirements Engineering training using Moodle, e-mail, Telegram and Jitsi Meet as educational scenarios. It includes the particularities of the educational teaching process, the built learning objects and the assessment of the participants.

KEYWORDS: *Educational innovation, Requirements Engineering, Educational spaces, Virtual classroom.*

INTRODUCCIÓN

Nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje son demandas para enfrentar la sociedad contemporánea donde se vive en un mundo entre lo analógico y lo virtual y en el que el papel pasivo del aprendiz de la escuela tradicional ya no tiene cabida (Correa, Aberasturi, Gutiérrez-Cabello y Guerra, 2018). La enseñanza actual tiene que ser innovadora para responder a las exigencias crecientes de los alumnos (Elizarrarás y Nava, 2017).

Varios son los retos que configuran un nuevo escenario propicio para la innovación y el desarrollo de nuevas iniciativas por parte de los docentes: el cambio de eje de la docencia pasándola de la enseñanza al aprendizaje, la necesidad de potenciar el aprendizaje autónomo pero guiado de los estudiantes, y el reto de organizar la formación con base a competencias profesionales y de formación global (Vázquez, 2018). A decir de (Goyes, 2012), “(...) innovar no es solamente crear, adoptar o imitar algo ni mucho menos se puede querer replicar una técnica o distribuir una receta (...) se debe pensar en un plan de acción, el cual exige planear, implementar, evaluar y difundir las estrategias elegidas para mejorar (...)”.

De acuerdo a (Bertosi, 2020), en el ámbito de la educación los cambios producidos no alcanzan a romper los esquemas clásicos de enseñanza.

Coincidimos con (Díaz-Canel y Núñez, 2020) al considerar que la “(...)COVID-19 no debería ser considerada un hecho fortuito, aislado, exclusivamente sanitario y sin consecuencias futuras (...)”. Muchas de las decisiones que se tomaron en diferentes ámbitos para continuar avanzando, llegaron para quedarse, y la formación y capacitación no escapan de esta realidad.

Las actuales condiciones exigían un cambio sustancial en la forma de practicar la educación y formación técnica y profesional, aplicando nuevos modos de impartir, es decir, innovar y emplear prácticas innovadoras, tal como se define en (UNESCO-UNEVOC, 2021).

La innovación aplicada al campo de la educación persigue un cambio y mejora de ciertos elementos de la realidad educativa; el proceso de enseñanza-aprendizaje, la gestión y adminis-

tración de programas o el estatus quo de la institución educativa (Arencibia, Castillo y Saldaña, 2018). La innovación busca generar transformaciones e impactos reales sobre el aprendizaje de los estudiantes, los docentes, el entorno y cultura institucional y la sociedad (González y Cruzat, 2019); por lo que puede impactar en las políticas educativas, las instituciones, el currículo, los dispositivos tecnológicos o los materiales que se emplean (Cruz y Croda, 2017).

La Unión de Informáticos de Cuba (UIC) es una organización joven de la sociedad civil cubana constituida el 7 de marzo de 2016, que agrupa a profesionales de la Informática, las Telecomunicaciones y la Automática. Entre sus programas de trabajo se encuentra la capacitación y certificación de sus miembros para lo cual creó un Centro de Capacitación. El inicio de la pandemia de la COVID-19 coincidió con la entrada en funcionamiento de este centro, preparado para trabajar de forma presencial con el uso de tecnologías digitales.

La necesidad de innovar ha estado asociada con la necesidad de continuar avanzando, las condiciones para el desarrollo de actividades de capacitación por parte de la UIC habían sido creadas, pero la pandemia puso un freno a un proceso que hasta ese momento como práctica se desarrolla de forma tradicional empleando un aula física como escenario educativo. Por otra parte, la UIC tiene entre sus líneas de trabajo la innovación; por lo que este nuevo escenario, unido a la tendencia cada vez más creciente de que la docencia pase de la enseñanza al aprendizaje potenciando el aprendizaje autónomo, pero guiado a los estudiantes, configuraron un entorno propicio para la innovación y el desarrollo de nuevas iniciativas por parte de los estudiantes.

Tomando como base la experiencia del *International Software Quality Institute* (ISQI®), el *International Requirements Engineering Board* (IREB®) y el *International Software Architecture Qualification Board* (ISAQB®), se decidió comenzar a desarrollar en nuestro país entrenamientos a profesionales de este sector para prepararlos para las certificaciones que este proveedor de exámenes de certificación proporciona. En el país hay personas certificadas en *Certified Tester Foundation Level*, *Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level* y *Certified Professional Software Architecture Foundation Level*. La prueba piloto fue el entrenamiento para nivel básico de la certificación de Ingeniería Requisitos, que pone a disposición de los entrenadores y los aspirantes a certificar el libro *Requirements Engineering Fundamentals* (Pohl y Rupp, 2015).

En este trabajo se hace hincapié en la dimensión enseñanza aprendizaje pues se adapta este proceso al contexto existente donde no era posible realizar actividades presenciales, por lo que el uso de las tecnologías digitales de forma exclusiva constituía la única alternativa para entrenar a los profesionales del sector. A decir de (Páez y Martínez, 2019), la innovación es la forma más idónea como las instituciones responden a los requerimientos de una sociedad, a su complejidad actual.

METODOLOGÍA

Para cumplir con este objetivo, se aplicaron técnicas centradas en documentos (Pohl y Rupp, 2015) para profundizar en los aspectos asociados con la innovación educativa; a partir de la revisión de publicaciones científicas que abordan la temática desde el punto de vista concep-

tual y de experiencias prácticas en instituciones educativas. Dentro de este grupo de técnicas, además se aplicó la técnica de arqueología de sistemas para el estudio de la plataforma moodle empleada para el desarrollo del entrenamiento.

Dentro de los tipos de innovación educativa reconocidos en (López y Heredia, 2017), disruptiva, revolucionaria, innovación incremental y mejora, consideramos que la experiencia se asocia a una innovación incremental pues es un cambio que se construye con base en los componentes de una estructura ya existente y dentro de un diseño ya establecido; refinando y mejorando la forma en que se realiza este tipo de entrenamiento. El cambio se da en el método de realización de las sesiones.

Varios cursos de capacitación y entrenamientos para certificaciones estaban siendo diseñados por el Centro de Capacitación de la UIC para desarrollarse a distancia con el empleo de tecnologías digitales, pero se siguió la recomendación de (Goyes, 2012) que el cambio se debe dar en dosis pequeñas y en práctica repetibles para lograr resultados efectivos y, por eso, uno de los que inició la experiencia fue el entrenamiento en Ingeniería de Requisitos, asociado a la certificación en nivel básico de ISQI.

El proceso docente educativo en un entrenamiento para una certificación en la que están precisos los elementos que se busca certificar en los aspirantes, tiene sus particularidades. La experiencia en Cuba con el entrenamiento para las certificaciones ofertadas por ISQI era de actividades presenciales ofrecidas por profesores latinoamericanos con experiencia en estos entrenamientos y certificados para realizarlos, que implicaba de tres a cinco días de explicación del programa a evaluar y la solución en conjunto de algún examen de certificación de los que aplica el ente evaluador. En las tres certificaciones que de este ente se han desarrollado en Cuba, los elementos más complejos o difíciles de asimilar para los estudiantes son los siguientes: los tipos de preguntas y redacción de las mismas diferente a la forma en que se evalúa en las universidades cubanas usualmente este contenido, el límite de tiempo para responder un gran número de preguntas y la evaluación de las preguntas que, en algunas certificaciones, exigen que esté respondida bien completamente para obtener los puntos asociados a ella y quién entrena es diferente al que evalúa, por lo que es irrelevante para certificar el desempeño del estudiante durante el entrenamiento.

Este tipo de entrenamiento se desarrolla en un área de conocimiento donde se exige que los estudiantes no solo conozcan si no que, en algunas temáticas, alcancen un aprendizaje profundo que les permita aplicarlo a la solución de problemas y situaciones de la vida real. Por lo que, para el desarrollo exitoso del mismo se llevaron a cabo cinco etapas: caracterización, preparación, sensibilización, implementación y cierre (ver figura 1).

En el entrenamiento en *Moodle* se aprecian las tareas de familiarización que se pueden desarrollar empleando esta plataforma (ver figura 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

INNOVACIÓN EN EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO

Por innovación educativa se entiende a toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos y en las prácticas de



Figura 1. Etapas desarrolladas.

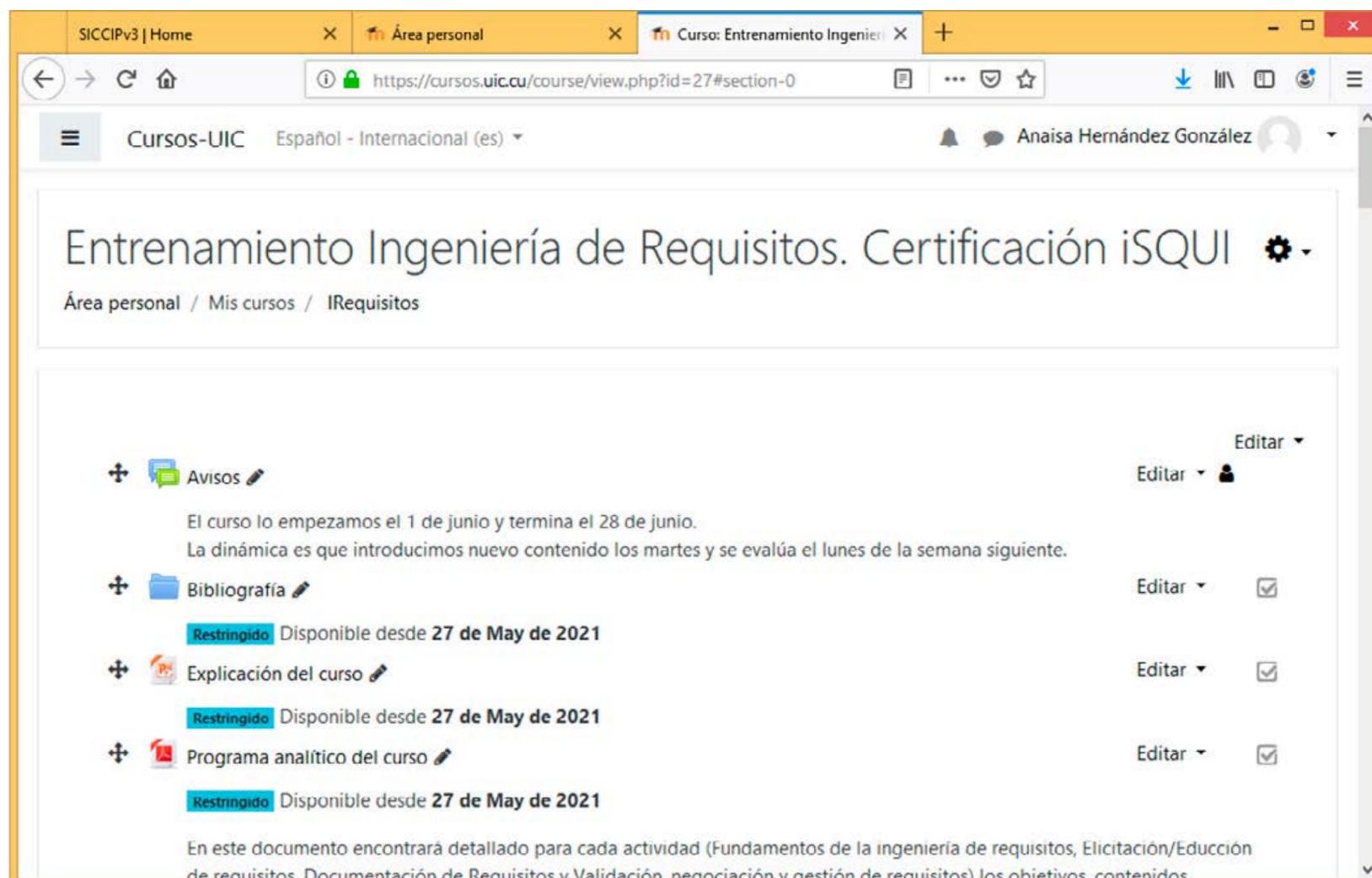


Figura 2. Tareas de familiarización en la plataforma Moodle.

formación y que demandan el desarrollo profesional e institucional con el compromiso y la comprensión de toda la comunidad educativa (Macanchí, Orozco y Campoverde, 2018). Por lo tanto, conlleva un aprendizaje para quienes se implican activamente en el proceso de innovación (Margalef y Arenas, 2006).

En (Chimborazo y Zoller, 2018) se considera que las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) dentro de la innovación seguían siendo una “asignatura pendiente de reflexión y análisis”; por lo que se requería avanzar en el aprovechamiento efectivo de las nuevas posibilidades de la enseñanza aprendizaje que ofrecen potencialmente las TIC tanto a los aprendices como a los docentes. Esta idea también es sustentada por (Macanchí, Orozco y Campoverde, 2020) al considerar que “...el impacto de las TIC, la aplicación de modelos de enseñanza basados en competencias, centrado en el alumno, el amplio intercambio a través de las nuevas tecnologías digitales, están aún demandando un cambio en las prácticas educativas que privilegien el desarrollo de una cultura de la innovación educativa, pedagógica y didáctica, toda vez que, en ellas descansa la posibilidad de conseguir y consolidar la calidad universitaria (...)”. Estos medios están cambiando la forma en que interactuamos, presentamos las ideas y la información y nos comunicamos (Páez y Martínez, 2019).

Está claro que, si los docentes no innovamos durante las clases e incorporamos el uso de las tecnologías, los estudiantes buscarán aprender con materiales en internet que les resulten atractivos, pero que puede que no transmitan la información correcta. Por otra parte, si incorporamos nuevas prácticas que mejoren la enseñanza, lo más probable es que mejore el aprendizaje de los estudiantes y su satisfacción con el mismo.

DESARROLLO DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO

La propuesta tuvo en consideración, tal como se señala en (Crisol, Herrera y Montes, 2020), que el ambiente educativo virtual fuese inclusivo y accesible a partir de la experiencia del usuario (profesionales de la informática), al interactuar con los contenidos, el docente y los demás participantes.

En la actualidad se requieren habilidades de lectoescritura tanto como tecnológicas desde el lado del docente que enseña como del estudiante que aprende (Viñas, 2017); adoptándose la educación mediada por tecnologías (*e-learning*) que es una formación totalmente a distancia, entendida como el uso de tecnologías basadas en Internet para propiciar la adquisición de conocimientos y habilidades o capacidades. Como herramienta integrada para la creación e impartición de cursos a través de Internet (plataforma de teleformación) (Zapata, 2016), se empleó *Moodle* por sus potencialidades como recurso didáctico que enriquece el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este proceso de enseñanza aprendizaje se consideraron las situaciones siguientes: qué hace el docente en el aula (forma de enseñanza), qué se pretende que aprendan los alumnos (competencias), cuáles son las estrategias de enseñanza más adecuadas para que el estudiante pueda adquirir estos aprendizajes y con qué criterios y procedimientos se comprueba si el alumno los ha adquirido finalmente (Vázquez, 2012); a las cuales se dio solución (ver figura 3).

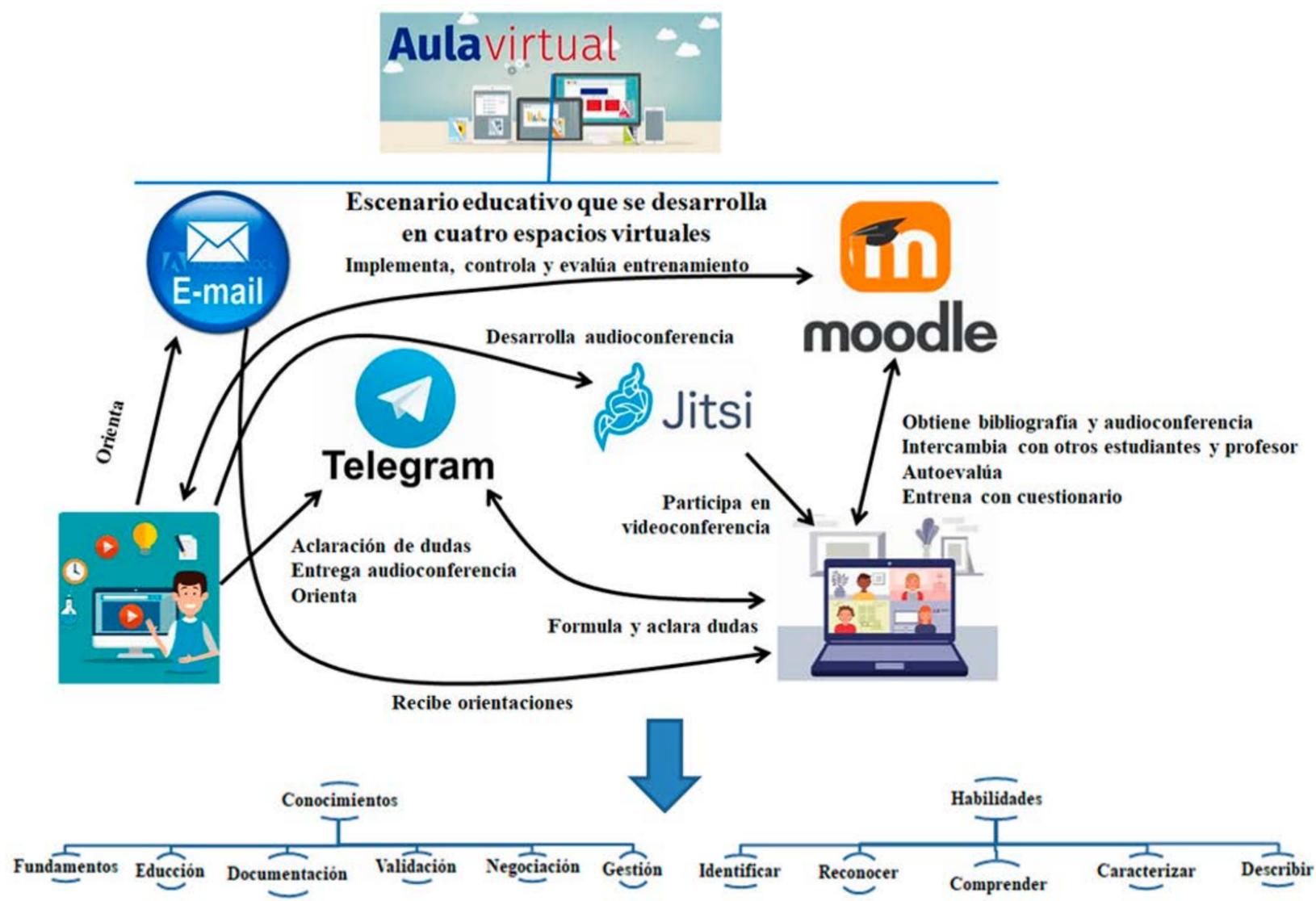


Figura 3. Particularidades del desarrollo del proceso docente educativo.

Los espacios virtuales empleados en este sistema de gestión de aprendizaje en redes fueron: aula virtual (*moodle*) donde colocaron los recursos e información necesaria para el desarrollo de las actividades, un espacio de atención personal a través del tablón de anuncios y el chat, y un espacio de debate usando las redes sociales (*Telegram*) empleada de forma sincrónica y asincrónica. Además, se usó el correo electrónico como herramienta de comunicación interpersonal profesor-alumno para abordar temas grupales (por ejemplo, aspectos organizativos) e individuales y la aplicación *Jitsi Meet* para las videoconferencias.

Como se aprecia, en este proceso hay elementos organizativos (asociados a la elección de los escenarios, recursos y tipos de clase adecuados según el propósito o finalidad), técnico procedimentales (vinculado a la forma de desarrollar las actividades académicas) y evaluativas.

CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

En este trabajo se asume la definición de objetos de aprendizaje de (Maldonado, Sanz, Fernández-Pampillón, 2015), que lo considera una unidad didáctica digital independiente cuya estructura está formada por un objetivo de aprendizaje específico, un contenido, actividades y una autoevaluación, y que puede ser reutilizado en diferentes contextos tecnológicos y educativos.

Como mediador de aprendizaje dentro de la incorporación de las TIC en el proceso educativo centrado en el estudiante (Bertosi, 2020), su diseño es complejo (Colomé, 2019) y su construcción representa un reto que exige atención para que cumpla su rol de facilitar la aprehensión de los contenidos por parte del estudiante que lo manipula (Sandia, Pérez y Rivas, 2019).

Para la construcción de los objetos de aprendizaje se siguió el procedimiento descrito en (Castillo, 2009) que implica: definir qué es lo que hay que aprender, especificar cómo debe ser aprehendido, producir los materiales, implementar el proyecto en el contexto del mundo real y evaluar.

Varios objetos de aprendizaje pueden conducir a la conformación de un curso (Castillo, 2020). Por ejemplo, en el caso del objeto de aprendizaje “Fundamentos de la Ingeniería de Requisitos” los componentes tienen correspondencia con su implementación en *Moodle* (ver figura 4) y fueron los siguientes:

- **Objetivo de aprendizaje:** Los fundamentos de la Ingeniería de Requisitos

- **Contenido:**

Conocimientos: síntomas de una ingeniería de requisitos inadecuada, requisitos, ingeniería de requisitos, interesados, actividades principales de la ingeniería de requisitos, área de conocimiento de requisitos de *software*, fuentes de requisitos, el sistema, los límites (fronteras) del sistema, el contexto del sistema y los límites (fronteras) del contexto y artefactos que permiten modelar el alcance del sistema (Diagrama de contexto, Diagrama de casos de uso y Diagramas de actividades).

Habilidades:

- Reconocer las actividades de la ingeniería de requisitos.
- Comprender las implicaciones de una ingeniería de requisitos inadecuadas.
- Comprender el papel de las comunicaciones en la ingeniería de requisitos.
- Caracterizar el rol de los interesados (*stakeholders*) y los ingenieros de requisitos en la ingeniería de requisitos.
- Identificar límites (fronteras) del contexto y del sistema, contexto, sistema e interfaces.
- **Actividades:**
 - Participar en videoconferencia.
 - Escuchar audioconferencia.
 - Estudiar bibliografía específica que se encuentra en la plataforma de teleformación.
 - Interactuar con profesor y otros estudiantes por el grupo creado en redes sociales sobre el contenido.
 - Realizar cuestionario de estudio en la plataforma de teleformación.
- **Autoevaluación:** Realizar autoevaluación en la plataforma de teleformación.

Para el nivel básico se espera de los estudiantes que sean capaces de: enumerar, caracterizar, reconocer, nombrar, reflejar, analizar, utilizar, ejecutar, justificar, describir, criticar, mostrar, diseñar, desarrollar, completar, explicar, ilustrar, educir, formular, identificar, interpretar, sacar conclusiones, asignar, distinguir, comparar, comprender, sugerir, resumir, comprender y reconocer (IREB, 2015).

En los objetos de aprendizaje están presentes los tres niveles de asimilación del aprendizaje que se quieren lograr en el estudiante, pues hay conocimientos que se quedan en el 1er nivel en los que sólo se exige que sean conocidos, otros requieren comprensión sin que se exija su

aplicación a la solución de problemas y situaciones reales (2do. nivel), y para algunos hay necesidad de llegar a un aprendizaje profundo que implique su aplicación (3er. nivel). En el objetivo Fundamentos de la Ingeniería de Requisitos, se evidencian de la forma siguiente:

- **1er nivel**
 - Conocer la necesidad de la ingeniería de requisitos para atenuar los síntomas de una ingeniería de requisitos inadecuada.
 - Conocer los elementos que integran el área de conocimiento de requisitos de *software* del cuerpo de conocimientos de la Ingeniería de *Software*.
 - Conocer las actividades principales de la ingeniería de requisitos.
 - Conocer el papel de las comunicaciones en la ingeniería de requisitos.
 - Conocer los artefactos que permiten modelar el alcance del sistema.
 - Conocer los tipos de fuentes de requisitos y las consecuencias de no identificarlos de forma correcta y completa.
- **2do nivel**
 - Comprender el rol de los interesados (*stakeholders*) y el ingeniero de requisitos en la ingeniería de requisitos.
- **3er nivel**
 - Definir el sistema, los límites (fronteras) del sistema, el contexto del sistema y los límites (fronteras) del contexto.
 - Determinar los impactos en los límites (fronteras) del sistema y los límites (fronteras) del contexto, de los hallazgos que se encuentran durante la captura de requisitos.

Tanto en el cuestionario de estudio como en la autoevaluación, se incluyen casos de estudios reales o descritos en la literatura, tomados y adaptados para su empleo en este entrenamiento.

RESULTADOS ALCANZADOS

En la experiencia participaron 31 estudiantes del área de la informática, que viven en diferentes provincias del país, algunos eran profesores en la universidad, otros profesionales de entidades de producción y servicio y un estudiante de una carrera del perfil. Por razones laborales o personales, el tiempo para este entrenamiento que cada uno dispuso estuvo repartido a lo largo del todo el día-noche-madrugada. El 74 % de los estudiantes cumplió los objetivos pues logró en el tiempo establecido demostrar que poseían los conocimientos y habilidades requeridos.

A los estudiantes se le solicitó que evaluaran el desarrollo del entrenamiento, para lo cual se le aplicó un cuestionario de preguntas calificadas en el intervalo [1,5]; siendo este último la expresión de la máxima calidad (ver Tabla 1).

Los estudiantes también opinaron libremente, expresando criterios muy positivos sobre la profesora, la atención y la calidad de los materiales puestos a su consideración. La única sugerencia, expresada por el 5 % de los estudiantes, es el poco tiempo para la realización de las autoevaluaciones, pero realmente este es uno de los objetivos del entrenamiento, prepararlos

Tabla 1. Resultados del cuestionario sobre el desarrollo del entrenamiento. Fuente: elaboración propia.

Indicador	Evaluación
Equilibrio entre teoría y práctica	4.40
Relación entre tiempo disponible y objetivos del programa	4.60
Ejercicios y trabajo adecuados	4.65
Adquisición de nuevos conocimientos	4.90
Capacitados para aplicar conocimiento adquiridos	4.11
Preparación y organización del entrenamiento	4.75
Nivel de conocimiento por parte del profesor	4.95
Comunicación adecuada	4.80
Intercambio con los compañeros del grupo	4.26
Respuesta objetiva a las dudas formuladas	4.63
Cumplimiento de los horarios previstos para los intercambios en el entrenamiento	4.95
Claridad en la información sobre los objetivos del entrenamiento	4.95

para una certificación que tiene límites de tiempo, algo con lo que no estaban familiarizados y constituyó uno de los retos a vencer.

Los resultados de la encuesta en indicadores como el equilibrio entre teoría y práctica y la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos, fueron los esperados pues este entrenamiento tributa a una certificación de nivel básica, en la que existe una carga asociada al conocimiento de elementos teóricos que sirven de base al proceso de Ingeniería de Requisitos. Por otra parte, en correspondencia con lo observado por la profesora, la comunicación esencialmente se dio entre esta y los estudiantes siendo menor la establecida entre ellos. Para el resto de los indicadores, más del 60 % de los estudiantes los califican con el valor máximo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la experiencia en Cuba con respecto al desarrollo del proceso de aprendizaje en esta área de conocimientos, el modo en que se desarrolló constituyó una práctica innovadora que aprovechó la ventaja de que sus aprendices están familiarizados con la tecnología digital generando un ambiente favorable para la formación y la capacitación.

El empleo de varios espacios virtuales en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje fomentó la comunicación profesor estudiante y entre estudiantes, resolvió las distancias geográficas y temporales y permitió la adquisición de los conocimientos y habilidades asociados con la certificación.

En los cuatro objetos de aprendizaje creados se manifiestan los tres niveles de asimilación del aprendizaje que se quiere lograr en el alumno y están en correspondencia con las especificidades de la certificación para la cual se desarrolla el entrenamiento.

Para la docente (autora de este artículo) constituyó un impulso a la investigación pedagógica y didáctica; lo que le permitió adecuar el proceso docente educativo a las condiciones existentes e interpretar las experiencias acumuladas en otros escenarios educativos y otras buenas prácticas internacionales al entorno virtual.

Los estudiantes valoraron positivamente el entrenamiento fundamentado en la calidad de los materiales, los métodos didácticos empleados y la preparación, conocimiento y atención de la profesora durante el desarrollo del mismo.

La planificación del proceso de enseñanza aprendizaje y al organización de la actividad docente contemplando la utilización de diferentes espacios virtuales; constituyen una lección aprendida que será un activo valioso para la extensión de la experiencia en otros cursos y entrenamientos.

REFERENCIAS

- Arencibia, H., Castillo, P. y Saldaña, J. (2018). A vueltas con la innovación educativa. En H. Arencibia, P. Castillo y J. Saldaña (Eds), *Innovación educativa: perspectiva y desafíos*. (7-15), Instituto de Historia y Ciencias Sociales, Universidad de Valparaíso.
- Bertosi, V. (2020). Diseño de objetos de aprendizaje en contextos universitarios (Tesis de doctorado). Recuperado de <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/790/659>
- Chimborazo, C. H. y Zoller, M. J. (2018). Condiciones de la innovación educativa. *Revista Dilemas Contemporáneos: educación, Política y Valores*. VI(Edición Especial). Recuperado de <https://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/133/797>
- Colomé, D. (2019). Objetos de aprendizaje y recursos educativos abiertos en educación Superior. *EDUTEC – Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 69, 89-101. Recuperado de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1221/697>.
- Correa, J. M., Aberasturi, E., Gutiérrez-Cabello, A. y Guerra, R. (2018). Usos críticos de las tecnologías digitales para el aprendizaje dentro y fuera de los contextos institucionales de formación. En H. Arencibia, P. Castillo y J. Saldaña (Eds), *Innovación educativa: perspectiva y desafíos*. (175-208), Chile: Instituto de Historia y Ciencias Sociales, Universidad de Valparaíso. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592933>.
- Crisol E., Herrera, N. y Montes, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*. Artículo 15, 12 páginas. Recuperado de <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2083/1/a15.pdf>
- Cruz, R. y Croda, G. (2017). Concepciones sobre innovación educativa: elementos para su teorización. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. San Luis Potosí, Bolivia. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0580.pdf>
- Díaz-Canel, M., Núñez, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. 10(2), 1-10. Recuperado de <http://revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/881/893>.
- González, C. y Cruzat, M. Innovación educativa: la experiencia de las carreras pedagógicas en la Universidad de Los Lagos, Chile. *Educación*, XXVIII(55), 103-122. Doi: 10.18800/educación.201902.005.
- Goyes, A.C. (2012). Referencias para orientar una enseñanza innovadora. En P. E. Oviedo y A. C. Goyes (Eds), *Innovar la enseñanza. Estrategias derivada de la investigación* (33-49), Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.

- IREB (2015). Programa de estudios para el profesional certificado en Ingeniería de Requisitos de IREB – Nivel Básico. International Requeriment Engineering Board.
- López, C. S. y Heredia, Y. (2017) Marco de referencia para la evaluación de proyectos de innovación educativa – Guía de aplicación. México: Tecnológico de Monterrey. <http://escalai.com/guia-app/>
- Macanchí, M.J., Orozco, B. M y Campoverde M.A. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*. 12(1). Recuperado de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1465>.
- Maldonado, J., Sanz, C. y Fernández-Pampillón, A. (2015). Desarrollo de un marco de análisis para la selección de metodologías de diseño de objetos de aprendizaje basado en criterios de calidad para contextos educativos específicos (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires. Recuperado de <https://doi.org/10.35537/10915/45063>.
- Margaref, L. y Arenas, A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación educativa?. A propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva educacional, formación de profesores*. 47, 13-31. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828002.pdf>
- Páez R. y Martínez A. B. (2019). Innovación educativa y su incidencia en el profesorado. *Revista Cátedra*. 2(3), 83-103. Recuperado de http://www.memoria.fahce.unlp.ar/art_revistas/pr.8497/pr.8497.pdf.
- Pohl, K. y Rupp, Ch. (2015). *Requeriments Engineering Fundamentals*. USA: Rocky Nook Inc.
- Ruiz, V. (2017). Innovación educativa: un paradigma que supone un cambio de realidad. En M. Elizarrarás y J. E. Nava (Eds.), *Innovación y calidad educativa, paradigmas del sistema. Estudio de casos* (94-102), España: Editorial Académica Española.
- Sandia, B., Pérez, J. y Rivas, D. (2019). Propuesta metodológica para la creación de objetos de aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 18(3), 521-542. Recuperado de <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/348/21>.
- Zapata, M. (2016). Sistema de gestión de aprendizaje – plataformas de teleformación. *Revista Educación a distancia*. Artículo 5, 50, 55 páginas. <http://www.um.es/ead/red/50>.
- UNESCO-UNEVOC (2021). Innovar en educación y formación técnica y profesional. Marco para centros y entidades formativas. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Centro Internacional UNESCO-UNEVOC para la Educación y Formación Técnica y Profesional. Alemania: UNESCO.
- Vázquez, F. (2012). Innovar para mantener en alto el prestigio y la calidad de la docencia. En P. E. Oviedo y A. C. Goyes (Eds), *Innovar la enseñanza. Estrategias derivada de la investigación* (9-11), Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas educativas. *Revista Letras*. 1(6), 157-168. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61390>.