

Temática: IV Taller internacional de Enseñanza de las Ciencias Informáticas

Formación en Didáctica de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines. Maestría y Doctorado

Training in Didactics of Computer Science Engineering and related careers. Masters and doctors degree

Tito Díaz Bravo ^{1*}, María Teresa Pérez Pino ²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Autopista a San Antonio, km 3½. La Habana. tdiaz@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Autopista a San Antonio, km 3½. La Habana. mariatpp@uci.cu

* Autor para correspondencia: tdiaz@uci.cu

Resumen

Resulta imprescindible que las universidades tengan capacidad cada vez más para impulsar el desarrollo del país, camino este en el que la formación académica de su claustro es determinante. La elección atinada de las direcciones a las que se promueve tal formación es relevante, en lo cual además deviene en requisito imprescindible para el éxito un pensamiento proactivo y arriesgado. La Universidad de las Ciencias Informáticas resulta singular en el país porque todas sus carreras, además de ser ingenieriles, se distinguen por poseer un núcleo fuerte de ciencias informáticas. Se realizó una investigación cualitativa, documental, apoyada en los métodos histórico-lógico y de análisis-síntesis, entre otros. El objetivo del trabajo es presentar una propuesta de formación en las didácticas particulares de las disciplinas de las carreras de Ingeniería en Ciencias Informáticas y afines, basada en una maestría con varias menciones de salida. Además, se plantea para sus egresados la continuación de superación hacia la obtención del doctorado en esa misma dirección, en plazos de tiempo cercanos a la ruta crítica que pueda establecerse al respecto, imbricados al tránsito por las categorías docentes existentes. La puesta en práctica de la propuesta, debe situar en unos quince años a la Universidad de las Ciencias Informáticas, en un nivel superior de calidad de su proceso de formación que le permitirá convertirse en centro de referencia nacional e internacional de la enseñanza de las ingenierías del campo de la informática. La mejora de la propuesta deberá ser parte de un proyecto de innovación.

Palabras clave: formación profesoral, maestría y doctorado, ingeniería informática

Abstract

It is essential that universities increasingly have the capacity to promote the development of the country, a path in which the academic training of its faculty is decisive. The wise choice of the directions to which such training is promoted is relevant, in which also proactive and risky thinking becomes an essential requirement for success. The University of Computer Science is unique in the country because all its careers, in addition to being engineering, are distinguished by having a strong nucleus of computer science. A qualitative, documentary research was carried out,

supported by the historical-logical and analysis-synthesis methods, among others. The objective of the work is to present a training proposal in the particular didactics of the disciplines of the careers of Engineering in Computer Science and related, based on a master's degree with several exit mentions. In addition, it is proposed for its graduates the continuation of improvement towards obtaining the doctorate in the same direction, in terms of time close to the critical path that can be established in this regard, imbricated in the transit through the existing teaching categories. The implementation of the proposal should place the University of Informatics Sciences in about fifteen years, at a higher level of quality in its training process that will allow it to become a national and international reference center for the teaching of engineering. from the field of computer science. The improvement of the proposal must be part of an innovation project.

Keywords: *teacher training, master's and doctor's degree, computer engineering*

Introducción

La formación profesional académica del claustro es de interés crucial para las universidades en el mundo, como requisito para mantenerse en niveles de calidad satisfactorios. La Didáctica General tiene un desarrollo significativo desde los tiempos de Comenius, enriquecida hace algunas décadas por el desarrollo impetuoso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Un tanto más atrás vienen las Didácticas Particulares de las asignaturas y disciplinas de las Ingenierías. Algunos trabajos que se mencionan a continuación detallan elementos de esas problemáticas.

Aguirre, Castrillón y Arango-Alzate (2019), indagaron sobre las tendencias que se dan en los posgrados en el mundo; al respecto plantean: “Las universidades deberán tener presente en los próximos años las diferentes tendencias en los posgrados que se están consolidando en Europa y Estados Unidos principalmente ya que marcarán la pauta en las nuevas dinámicas del mercado y de los modelos de formación e investigación de las universidades”. Identifican dos tendencias; una es “La articulación de la formación en posgrados con la investigación de alto nivel y de la universidad con el sector empresarial y la sociedad puede ser considerada como una tendencia emergente en la mayoría de los países de América Latina”. Y la otra, “la titulación, entendida como formas novedosas a las tradicionales para obtener un título de postgrado”. Coinciden ambas con lo que viene aconteciendo en Cuba con mayor intensidad en los últimos años, aunque es un asunto al que se le viene prestando atención desde el propio triunfo de la Revolución en 1959.

La Tesis de Doctorado por la Universidad de Alicante, Melo (2018), titulada “La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior en Colombia”, como es de esperar en documentos de ese tipo, expone con exhaustividad la problemática asociada a la integración de las tecnologías informáticas en la formación de los futuros egresados universitarios. Se detiene en la percepción y aplicación de las TIC por parte de los profesores, la transformación en la práctica pedagógica, cambios de roles de profesores y alumnos, y obstáculos en el uso de las TIC por parte de los profesores. Se apoya en un exhaustivo estudio experimental que le permitió recopilar información valiosa y representativa de instituciones de educación superior de todo el país. Especial atención le dedica a lo de los modelos didácticos de integración de las TIC en entornos educativos, en el cual realiza su aporte científico para el ámbito de la Enseñanza Superior (ES), y su aporte práctico al proponer una estrategia metodológica para implementar el modelo. Cabe señalar que falta correspondencia entre el título y lo sustancial y novedoso del contenido, que es la propuesta de un modelo didáctico y una estrategia metodo de lógica para la integración de las TIC en la ES, además de utilizar inapropiadamente el concepto Optimizar a lo largo su documento.

La enseñanza universitaria en Cuba ofrece las carreras de Ingeniería Informática (IngInf), en la mayor parte de las universidades, y la de Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI), solamente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). A carreras muy similares y otras afines, en diversas universidades de otros países, les denominan IngInf, Ingeniería de Software, Ingeniería de Sistemas, entre otros nombres. Ministerio de Educación Superior (2019), Universidad de Alicante (2021), Instituto Tecnológico de Monterrey (2021), Martín, Delgado y Sánchez (2021). Cuando la enseñanza universitaria es de perfil amplio como predomina en casi todas partes, la denominación de una carrera encuentra varias alternativas similarmente consistentes; más que el nombre, sin restarle la importancia que este posee, es la esencia del plan de estudios vigente y cómo este se lleva en la práctica, lo que identifica a la carrera en cuestión.

En varias universidades cubanas, dentro del perfil de licenciaturas, con un enfoque centrado más hacia la ciencia que a lo ingenieril, se puede cursar la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación. En la UCI se ofertan, además de la ICI ya mencionada, las carreras Ingeniería en Bioinformática e Ingeniería en Ciberseguridad y el programa de ciclo corto de Administración de Redes y Seguridad Informática. Las tres ingenierías mencionadas antes poseen contenidos similares en las disciplinas de informática.

En Cuba por lo general sus universidades (aquellas que no responden a un solo sector, como el de salud) poseen varias Facultades, encargadas de la docencia en varias decenas de carreras universitarias. Universidades como la de Cienfuegos, representativa de buena parte de las demás del país, posee varias Facultades; una de estas es la de Inge-

nería, a la que pertenece el Departamento de Informática, encargado de la carrera IngInf. Este Departamento oferta para el presente año 2021 seis cursos de posgrado; no poseen Diplomados ni otras ofertas. Aunque en esa universidad existe una Facultad de Educación, esta no oferta ni Maestría ni Especialidades, por las que pudieran tener respaldo la enseñanza de la IngInf. Universidad de Cienfuegos (2021).

El estrato de profesores del claustro que atiende las asignaturas de la especialidad en la UCI, procede como es de esperar de las propias carreras de perfil informático, ciertamente la inmensa mayoría graduados del propio centro, y por tanto no tienen formación pedagógica significativa. Una situación similar es la que ocurre en las demás carreras universitarias no pedagógicas de los distintos centros de educación superior, de hecho, la inmensa mayoría de dichas carreras. Por tal motivo, es una preocupación del Ministerio de Educación Superior que los docentes alcancen una formación pedagógica básica que les permita desempeñarse con éxitos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para lo que se implementan acciones en todo el país. Esta problemática también tiene lugar en los demás países.

La experiencia muestra que la calidad de la formación de pregrado se alcanza cuando los docentes tienen dominio de los contenidos que enseñan y a la vez se esfuerzan por hacerlo bien, a pesar de las carencias de formación pedagógica formal que puedan poseer; el trabajo metodológico sistemático en las asignaturas, disciplinas y departamentos docentes, es un factor para elevar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y que favorece la obtención de buenos resultados en la formación de los estudiantes.

En la UCI se presenta una situación singular con respecto a los demás centros de educación superior nacionales y no pocos de otros países, en cuanto a su matrícula, claustro de profesores y carreras que se ofertan. Lustros atrás se llegó a tener más de 10000 estudiantes y 1000 profesores. Sin embargo, las transformaciones acontecidas en la educación superior, hacen que la matrícula se vaya reduciendo y en correspondencia, también la cantidad de profesores de su claustro. No obstante, ambas cifras continuarán siendo marcadamente elevadas con respecto a la de los demás centros de educación superior del país, en lo asociado con las carreras de perfil informático.

La situación anterior sostiene de modo favorable la intención de que en la UCI se le pueda prestar privilegiadamente mayor atención a las didácticas particulares de las asignaturas de las disciplinas que definen el perfil de sus distintas carreras, más allá de la que se alcanza en el trabajo metodológico de las distintas áreas, tesis esta que se sustenta en el presente trabajo, que tiene como objetivo presentar una propuesta de formación en Didáctica de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines, basada en dos componentes principales: 1. Maestría de Didáctica de ICI y carreras afines, con menciones en las disciplinas principales del plan de estudio. Y, 2. Doctorado en la misma temática. En esta

ocasión se le presta más atención a la primera componente mencionada antes. Este trabajo tiene su antecedente principal en Díaz (2012).

Materiales y métodos

Se realizó una investigación cualitativa, documental, apoyada en los métodos histórico-lógico y de análisis-síntesis, entre otros. La búsqueda en internet de documentos de credibilidad académica, se apoyó fundamentalmente en las propias palabras clave de este trabajo, tanto en los idiomas español como el inglés, para inducir una recuperación de documentos balanceada en cuanto a las regiones de origen. Añadiendo 2021 como año de preferencia, se trató de condicionar la actualidad deseada.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos y su discusión, se organizan a continuación en base a dos interrogantes principales, la primera con respuestas fundamentalmente a partir de la aproximación al estado del arte de la temática de interés, provenientes de parte de la investigación documental llevada a cabo. Y a modo de respuesta de la segunda interrogante, se desarrolla lo que se considera en mayor medida un aporte, la *propuesta de Formación en Didáctica de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines, a partir de una maestría y posterior doctorado*. Como se apreciará más adelante, se plantean además otras interrogantes que se enlazan con las anteriores.

¿Cuál es la situación de las didácticas particulares de las asignaturas y disciplinas de ICI y carreras afines?

Páez como Compiladora y Lima como Editora, Páez (2017), publicaron una obra de significativa importancia, en la que tratan aspectos generales de la Didáctica de la Educación Superior. Una obra similar en otro contexto, es la de Gaebel & Zhang (2018) en la que exponen las tendencias del aprendizaje y la enseñanza en el área de la educación superior en Europa. Ya dentro de un campo más cercano, Graham (2018) expone lo concerniente al estado global del arte en la educación en ingeniería. Todas se refieren a cuestiones relevantes a tener presentes por aquellos que deseen realizar sus aportes en la didáctica particular de alguna asignatura específica.

Otra muy distinta es la situación sobre las didácticas particulares de las asignaturas de las ingenierías del área de la informática, en la que existe poca información sistematizada. Como fuente privilegiada se diferencian de esta situación los libros de texto; sirvan de ejemplo las sucesivas ediciones de *Ingeniería del Software*, (Sommerville, 2015), que

está además respaldado con un valioso sitio web en el que existen: *indicaciones para los profesores, presentaciones por capítulos, casos de estudio, videos* y otros recursos, para acompañar al proceso docente en esa área. Tales libros avanzados, modelo Impreso y en la Web, trascienden su función principal de ser portadores de contenido, para aportar explícitamente en las categorías didácticas concernientes a objetivos, métodos, medios, formas y evaluación de la enseñanza.

De otros autores se encuentran además interesantes trabajos en algunas temáticas como en los de la enseñanza de la programación, la formación en proyectos, y la ingeniería y gestión de software. Febe (2016), Wadhwa (2018). Fuentes marcadamente trascendentes para seguir experiencias de didácticas particulares o muy cercanas a estas, lo constituyen la *Actas de las Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*. En su edición XXVI se divulgan entre otros, trabajos sobre la enseñanza de Ingeniería de Software, Programación, Bases de Datos, Algoritmia, Proyecto final de grado, Gestión de Proyectos, Gamificación, Informática Cuántica, Inteligencia Artificial y Sistemas Web. Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (2020).

Al indagar información sobre maestrías dirigidas a la enseñanza de la IngInf y carreras afines, con el efectivo buscador GOOGLE y otros similares, no se encontró alguna que tuviese ese objetivo. Sin embargo, destacan los resultados de la búsqueda que hay numerosísimas maestrías relacionadas con esa ingeniería y sus similares, pero dirigidas a satisfacer necesidades dentro de los encargos sociales profesionales de la informática, a hacer más competentes a los profesionales dentro de sectores de conocimientos con alta demanda en la industria y los servicios, como lo son las de ese tipo existentes en la UCI.

Con títulos como *Maestría en Enseñanza de la Informática*, se encuentran varias, pero dirigidas a los niveles educativos precedentes al universitario, o a este último aunque con carácter muy general; no se proponen responder al desarrollo de la didáctica de la ICI y carreras afines. Un ejemplo es el de Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2010).

De lo anterior, puede concluirse a la interrogante formulada antes (sobre la situación de las didácticas particulares de las asignaturas y disciplinas de ICI y carreras afines), que aunque existe trabajo meritorio realizado, falta aún mucho por hacer. Y, que si la UCI se propone incorporar esta temática a la formación académica y científica de parte de su claustro, encontrará un camino virgen, fértil y prometedor.

En el Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba, Resolución No. 140/2019, Ministerio de Justicia (2019), puede leerse: “La educación de posgrado, como nivel más alto del sistema de educación, garantiza la superación permanente de los graduados universitarios”. Entre los cinco principios de la educación de posgrado están:

- “d) la atención a las demandas de superación en correspondencia con los requerimientos de la sociedad para crear en los profesionales capacidades con el fin de enfrentar nuevos desafíos; y
- e) la promoción de la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad; así como la colaboración interinstitucional de carácter regional, nacional e internacional”.

De los anteriores, el principio d) sustenta la intención de enfrentar el desafío de convertir a la UCI en un centro nacional e internacional de referencia de la ICI y carreras afines. Por su parte el e), en primer lugar respalda cualquier colaboración que se necesite recabar de otras universidades del país, lo que aún sin necesidades perentorias para el claustro propio (que parece que no es el caso), siempre sería pertinente para aplicar la presente propuesta. Y en segundo lugar, aún más allá de un estrecho criterio de necesidad, está urgencia de tener visión de futuro para crear condiciones que propicien a mediano plazo la colaboración interinstitucional de carácter internacional en lo concerniente a elevar la calidad de la enseñanza de ICI y carreras afines, sin dejar de valorar el positivo impacto financiero que pudiera tener para las universidades nacionales que se involucren.

De las tres modalidades previstas para desarrollar las actividades de posgrado en el mencionado reglamento (presencial, semipresencial y a distancia), la que más realzaría al objeto de estudio de la maestría ICI es la de a distancia, aunque desde puntos de vista como la mercadotecnia y de la flexibilidad de la formación, podrían coexistir las tres, ya después de adquirir las experiencias imprescindibles con la implantación inicial de la señalada. Liu, Tlili, Yang & Wang et al. (2020), Brown, McCormack, Reeves, Christopher, Grajek, Alexander et al. (2020)

Propuesta de formación académica en Didácticas particulares de las asignaturas de ICI y carreras afines

A continuación y sin un grado avanzado de diseño, con la finalidad principalmente de concitar la crítica y su enriquecimiento, se delinean componentes de una propuesta de formación académica que pudiera ser una referencia para emprender un proyecto de innovación que avanzara con celeridad a un resultado con el nivel de terminación necesario. La propuesta en cuestión posee dos elementos básicos: La Maestría y el Doctorado, en enseñanza de ICI y carreras

afines. La primera, con condiciones de poder iniciarse cuando más dentro del entorno de año y medio, y el segundo dentro de unos tres años. Mientras tanto, para el Doctorado se debe continuar enrolados en procesos de formación de similar alcance que existen en el país, aunque de carácter más general en el ámbito de las Ciencias de la Educación, en los que varios profesores de la UCI ha alcanzado resultados positivos, lo cual ahora constituye elemento de fortaleza para emprendimientos propios de formación.

Maestría de Didáctica de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines, con menciones en las disciplinas principales del plan de estudio de la carrera de ICI

Los artículos 41 y 42 del Reglamento de Posgrado, establecen:

“41. La maestría tiene como finalidad lograr una amplia y avanzada cultura científica en determinada área del saber, así como una mayor capacidad y desarrollo para la actividad docente, administrativa, la investigación, desarrollo e innovación, la creación artística o de otras actividades vinculadas al desempeño profesional, en correspondencia con las necesidades de la producción y los servicios, y del desarrollo económico, social, científico, tecnológico y cultural del país.

42. En los programas de maestría se dedica no menos del cincuenta por ciento (50 %) del total de los créditos, a la actividad principal que define el perfil del egresado declarado”.

La maestría debe diseñarse para un mínimo de 60 créditos (Reglamento de Posgrado). Tal maestría debe tener un primer periodo de asignaturas obligatorias que propicien una base adecuada de conocimientos de pedagogía y didáctica dentro del contexto de la enseñanza de la ICI y carreras afines, y que posicionen como corresponde a la interdisciplinariedad y a la vinculación del proceso de enseñanza y aprendizaje con las necesidades de la sociedad. Este grupo pudiera integrar asignaturas tales como: Didáctica General, Matemática Discreta, Diseño Instruccional, Enseñanza Aprendizaje en el Entorno Virtual, Metodología de la Investigación, y Ciencia, Tecnología y Sociedad. Cualesquiera que sean las asignaturas en la versión definitiva, deberá requerirse que las que posean contenidos relacionados con el pregrado, sean de modo explícito, portadoras de las didácticas particulares correspondientes.

Las asignaturas a integrar el segundo periodo, tendrían la finalidad de llevarle a los matriculados, esencias de las didácticas particulares en áreas principales e interrelacionadas de los planes de estudio de ICI y carreras afines. La decisión de qué incorporar les corresponderá a los que posean más experiencia en ese campo. Se estaría eligiendo princi-

palmente entre Programación, Ingeniería y Gestión de Software, Inteligencia Artificial, Práctica Profesional, Bases de Datos, Gestión de Proyectos y Seguridad Informática; otras temáticas a considerar para consolidar la experticia docente centrada en la informática, pudieran ser la Gamificación, Realidad Aumentada, y Diseño y Administración de Redes. De algunas de las asignaturas obligatorias y otras opcionales, que se definan para el segundo periodo, se estarían derivando menciones con contenidos avanzados en alguna de las áreas en particular. Para las menciones de salida pudieran valorarse: Enseñanza de la Programación, Enseñanza de la Ingeniería de Software, Enseñanza de la Inteligencia Artificial, Enseñanza del Diseño y Administración de Redes, entre otras.

En ambos periodos deben concebirse varias asignaturas opcionales, de dos a cuatro, a escoger al menos una en cada ocasión. Pudiera pensarse entre otras, en: Psicopedagogía; Carreras de Ciencias Informáticas en distintas universidades; Tendencias en el desarrollo de software educativo, y Publicación de artículos y presentación de ponencias. Esto es un factor importante de flexibilidad para que los participantes puedan ajustar mejor sus intereses.

Se pudiera valorar además la inclusión en el segundo periodo de una asignatura, que tendría un nombre cercano a *Temas avanzados*, con contenidos que permitan al maestrante apropiarse de conocimientos de relevante actualización, correspondientes a la mención de salida que seleccione; tal concepción está en la dirección de la máxima pedagógica que expresa que para enseñar mejor, se tiene que ser a su vez un mejor conocedor del asunto.

Los Talleres que apoyen resultados parciales, publicaciones y participación en eventos científicos, deben incorporarse al conjunto de actividades previstas.

La primera edición deberá diseñarse con la racionalidad necesaria que propicie un inicio con el menor riesgo posible.

Doctorado en Didáctica de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines

Debe ser continuidad del trabajo de maestría, profundizando en algunas de sus partes y sometiendo sus resultados a una validación de mayor alcance. Se organizaría según las regulaciones Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba y precisiones de la Comisión Nacional de Grados Científicos.

Dado que en el Reglamento de posgrado se establece “La obtención del grado científico de doctor en determinada área del conocimiento se organiza en torno a un programa de formación de doctorado que asume la investigación científica como centro y además contempla otras actividades de formación teórico metodológica”, los caminos son: 1.

Continuar con las alianzas existentes con otros centro. 2. Elaborar una propuesta de la UCI de programa de formación de doctores en Ciencias de la Educación, con una de sus salidas en Enseñanza de ICI y carreras afines.

El avance en la primera edición de la maestría que se propone, allanará el camino para la entrega al MES de una propuesta convincente del doctorado.

¿Se podrá afirmar que para enseñar algo hay que saberlo? ¿Es cierto que el que más sabe de algo, está por lo general entre los que tienen mejores resultados al aplicarlo? De ser afirmativas las respuestas a estas interrogantes, es de esperar que, además de mejores docentes, los profesores que alcancen los objetivos de la maestría estén entre los que más aporten, tanto en los equipos de desarrollo de software en que puedan encontrarse en un momento determinado, como en otras actividades profesionales no docentes. Esta circunstancia debe ser un elemento motivador para matricular la maestría.

Comenzar la maestría teniendo el propósito de también hacer el doctorado, debe conllevar a trabajar con mayor satisfacción y a reducir la duración de estas importantes fases de la formación personal. La flexibilidad y el apoyo a las mujeres que lleguen a tener hijos en estos procesos, debe propiciar que se mantengan o lo reanuden oportunamente.

¿Qué riesgos subyacen alrededor de la maestría y el doctorado propuestos? En primer lugar, para las maestrías no será sencilla la conformación inicial del claustro; desde distintos puntos de vista podrían argumentarse fortalezas dimanadas de recabar la colaboración de profesionales de otros centros de ES del país. La incorporación como alumnos de ingenieros noveles a ambas, no tendrá al principio un alto grado de espontaneidad; hay que tener un buen Programa de la Maestría y llevar a cabo una buena gestión de matrícula, llegando con una argumentación robusta a cada uno de los posibles candidatos.

La deserción en estos procesos suele ser elevada; para evitarlo es necesario que los que ingresen lo hagan con propuestas de temas y tutores respaldados por sus lugares de trabajo y refrendados por los directivos de estos, a los que además habría que ingeniárselas de alguna forma para que asuman un compromiso serio de apoyar a los implicados. Y tanto para la maestría como para el doctorado, lo de la identificación de los tutores puede tornarse problemático. El Comité Académico a constituirse, debería apoyar a los interesados en lo de formular las propuesta de temas e identificación de tutores, en el período de matrícula.

La propuesta de formación académica en las didácticas particulares de la ICI y carreras afines, se aleja de las numerosas ofertas de maestrías, encontradas durante esta investigación, tanto de las de educación como de las de ingeniería informática, que se anuncian desde distintos países. La adecuada concepción del programa que la sustente, deberá imprimirle elementos significativos de novedad. Su perfeccionamiento y puesta en práctica permitirá a la UCI convertirse en referencia nacional e internacional de la enseñanza de las Ciencias Informáticas en un plazo no mayor de 10 a 15 años una vez comenzada. Diseñar la maestría en la modalidad a distancia se aviene a las necesidades del país y al desarrollo existente en TIC en la UCI. Desde el propio inicio del diseño se deben establecer colaboraciones con otros centros de la ES del país, lo que aportará a la futura escalabilidad del proceso formativo, debiéndose propiciar la colaboración nacional e internacional.

Conclusiones

No se encontraron ofertas en Cuba ni en otros países de maestrías y doctorados en el campo de la enseñanza de ICI y carreras afines; las características apuntadas de la UCI, la identifican como un centro de la ES que tiene condiciones significativamente adecuadas para proponerse el desarrollo de una maestría en este campo.

La propuesta de formación académica en las didácticas particulares de la ICI y carreras afines, tiene elementos significativos de novedad. Su perfeccionamiento y puesta en práctica permitirá a la UCI convertirse en referencia nacional e internacional de la enseñanza de las Ciencias Informáticas en un plazo no mayor de 10 a 15 años una vez comenzada. Diseñar la maestría en la modalidad a distancia se aviene a las necesidades del país y al desarrollo existente en TIC en la UCI. Desde el propio inicio del diseño se deben establecer colaboraciones con otros centros de la ES del país, lo que aportará a la futura escalabilidad del proceso formativo concebido, debiéndose propiciar la colaboración nacional de inmediato e internacional a mediano plazo. El binomio maestría-doctorado aumenta el valor de la propuesta. Es conveniente encausar el esfuerzo que conlleva el desarrollo del presente empeño dentro de un proyecto de innovación que le de fortaleza para su realización.

Agradecimientos

A la Universidad de las Ciencias Informáticas, que en estos tiempos de pandemia por la Covid-19, ha sabido cambiar al teletrabajo y a la enseñanza no presencial, para reducir los inevitables perjuicios en la actividad del centro.

Referencias

Aguirre, J.; Castrillón, F. Arango-Alzate, B. (2019). Tendencias emergentes de los posgrados en el mundo. *Espacios*, Vol. 40, No. 31, pp. 9. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n31/a19v40n31p09.pdf>

Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (2020). Actas de las XXVI Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática. Recuperado de:

http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=actas_jenui&page=issue&op=current&path%5B%5D=showToc

Brown, M.; McCormack, J; Reeves, D.; Christopher, S.; Grajek, B.; Alexander, E. et al. (2020). EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition 2020. Recuperado de: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/3/2020horizonreport.pdf?la=en&hash=DE6D8A3EA38054FDEB33C8E28A5588EBB913270C>

Díaz, T. (2012). Convertir a la Universidad de las Ciencias Informáticas de la Habana, en referencia nacional e internacional de la enseñanza de las Ciencias Informáticas. Ponencia presentada en el evento de base UCI 2012, previo a Pedagogía 2013.

Febe, A. (2016). Diseño de Entornos Virtuales para la integración academia – industria. Implementación en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Editorial Publicia. Alemania

Gaebel, M. & Zhang, T. (2018). Learning and teaching in the European Higher Education Area. Trends 2018. European University Association. Recuperado de: <https://www.unsa.ba/sites/default/files/dodatak/2018-10/eua%20trends%202018.pdf>

Graham, R. (2018). The Global State of the Art in Engineering Education. School of Engineer. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. Recuperado de: <https://jwel.mit.edu/assets/document/global-state-art-engineering-education>

Instituto Tecnológico de Monterrey (2021). Ingeniero en Sistemas Computacionales con especialidad en Ingeniería de software. México. Consultado el 15 de enero de 2021. Recuperado de: <https://admission.itesm.mx/folleto/isc>

Liu, H.; Tlili, A.; Yang, J. F. & Wang, H. H. et al. (2020). Handbook on Facilitating Flexible Learning During Educational Disruption: The Chinese Experience in Maintaining Undisrupted Learning in COVID-19 Outbreak. Beijing: Smart Learning Institute of Beijing Normal University. Recuperado de: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/03/Handbook-on-Facilitating-Flexible-Learning-in-COVID-19-Outbreak-SLIBNU_V2.0_20200324.pdf

Martín, A.; Delgado, S.; y Sánchez, G. (2021). La Ingeniería de Software en universidades prestigiosas con carrera afines a la Informática. Recuperado de: <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/723>

Melo, M. E. (2018). *La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior en Colombia* (Tesis Doctoral). Recuperado de:

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/80508/1/tesis_myriam_melo_hernandez.pdf

Ministerio de Educación Superior (2019). Plan de Estudio “E”. Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. Ministerio de Educación Superior, La Habana.

Ministerio de Justicia (2019). Gaceta oficial No. 65. Recuperado de: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-65-ordinaria-de-2019>

Páez, V. (Compiladora) (2017). *La Didáctica de la Educación Superior y la formación profesional ante los retos del siglo XXI*. Editora Educación Cubana. La Habana.

Sommerville, I. (2015). *Software Engineering, Tenth Edition*. Recuperado de: [7yklyt76thhttp://iansommerville.com/software-engineering-book/](http://iansommerville.com/software-engineering-book/)

Universidad de Alicante (2021). Plan de estudio. Grado en Ingeniería Informática. Recuperado de: <https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C203&lengua=C>

Universidad de Cienfuegos (2021). Libro de Posgrado de la Universidad de Cienfuegos. Recuperado de:

<https://www.ucf.edu.cu/wp-content/uploads/2021/02/LIBRO-DE-POSGRADO-DE-LA-UCf-2021-FC04-01-21.pdf>

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2010). Perfil del egresado de la Maestría en Enseñanza de la Informática. Recuperado de: <http://maestriainformaticaupe.l.blogspot.com/2010/03/perfil-del-egresado.html>

Wadhwa, B. (2018). *Software Engineering: Emerging Teaching Methodologies*. School of Computing. National University of Singapore