

Ecosistema digital educativo integrado al posgrado, para la educación, ciencia, tecnología y sociedad

Digital education ecosystem integrated to postgraduate studies for education, science, technology and society

Ecossistema digital educacional integrado a estudos de pós-graduação, para educação ciência tecnologia e sociedade

¹Oneida Georgina Benítez-Menéndez*

²Lidia Ruiz-Ortiz

³Yaniselis Sánchez-Hormigó

¹Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8917-5250>

²Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3434-2116>

³Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1202-5718>

*Autor para la correspondencia: ida@uci.cu

Resumen

La informática es una de las especialidades que avanza vertiginosamente, por lo que requiere, de una formación continua de sus profesionales, en el caso de la Universidad de las Ciencias Informáticas, institución que tiene la misión de producir aplicaciones y servicios informáticos que sirvan de soporte a la industria cubana de la informática, se convierte en una necesidad esa formación continua; que debe, además, aprovechar todas las potencialidades que pone a su alcance las TIC y su correcta utilización tomando como base la Educación Ciencia Tecnología y Sociedad de sus egresados, que se favorecerá con la integración de un ecosistema digital educativo a la formación posgraduada, insertando cursos a distancia, que permitan al egresado, además de una correcta formación CTS, para sus procesos de categoría docente y mínimos de doctorado, cursos y un Diplomado en estudios CTS. El objetivo del trabajo es: Diseñar un ecosistema digital para el trabajo con la educación CTS en la formación posgraduada del profesional de la carrera de ingeniería e ciencias informáticas.

Abstract

Computer Science is one of the fastest-paced fields, thus requiring constant training of its professionals. In the case of the University of Informatics Sciences, an institution that has the mission of producing computer applications and services that serve as support to the Cuban computer science industry, this constant training becomes a need; that must, in addition, take advantage of all the potentialities that ICT puts within its reach and its correct use based on the Education, Science, Technology and Society of its graduates, that will benefit from the integration of a digital education ecosystem to the postgraduate training, incorporating distance-learning courses, that allow the graduate, in addition to a correct CTS training, for their processes of teaching category and minimum requirements for the doctorate, courses and a Diploma in CTS studies. The objective of the research is: To design a digital ecosystem for the work with CTS education in postgraduate training for professionals in engineering and computer sciences.

Key words: Education science technology society; digital ecosystem

Palabras clave: Educación ciencia tecnología sociedad; ecosistema digital

Resumo

A ciência da computação é uma das especialidades que avança rapidamente, razão pela qual requer treinamento e a formação contínua de seus profissionais, no caso da Universidade de Ciências da Computação, instituição que tem a missão de produzir aplicações e serviços de informática que sirvam de apoio à indústria da informática cubana, esta formação contínua se torna uma necessidade, que deve, aproveitar todas as potencialidades que as TIC colocam ao seu alcance e sua correta utilização a partir da Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade de seus graduados, que serão beneficiados a integração de um ecossistema digital educacional à formação pós-graduada, inserindo cursos a distância, que possibilitem ao egresso, além de uma formação correta em CTS, para acesso da categoria docente e e pósgraduados a cursos e Diploma em estudos CTS. O objetivo desta pesquisa é: desenvolver um ecossistema digital para o trabalho com a educação CTCS digital na formação pós-graduada do profissional de engenharia e ciências da informação (ou da computação).

Palavras-chave: Educação, ciência, tecnologia, sociedade; ecosistema digital

Introducción

Formar de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social, y reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, constituye hoy día una misión esencial de la Educación Superior Contemporánea. UNESCO (1998). Lo señalado anteriormente, es muestra de la necesidad de realizar acciones en favor de la formación continua de los profesionales que egresan de nuestras universidades, ya que un egresado universitario, transmite al medio social donde se inserte la calidad de su formación, que es el producto de la calidad del proceso docente educativo (...). Aun cuando esta correspondencia no es directa, la calidad del egresado dependerá de la que acredita a la universidad. (Herrera, 2006, p.5)

La Resolución Número 138 del 2019 [Ministerio de Educación Superior]. Por la cual se detalla los componentes que integran el modelo de formación continua. 11 de julio de 2019, en su página 5 plantea: El modelo de formación continua de la educación superior cubana está integrado por los componentes y particularidades siguientes:

1. La Formación de Pregrado en Carreras de Perfil Amplio, que asegura la formación en los aspectos básicos y básicos específicos de cada profesión, y permite al egresado brindar respuestas a los problemas más generales y frecuentes que se presentan en el eslabón de base de la profesión.

En esta formación, la mayor responsabilidad recae en las universidades, con el apoyo de los organismos empleadores.

2. La Preparación para el Empleo, que asegura continuar el desarrollo y perfeccionamiento de los modos de actuación profesional específicos relacionados con el puesto de trabajo del recién graduado. Es concebida y ejecutada en las entidades laborales en coordinación con las universidades.

3. La Educación de Posgrado, posibilita la especialización, la reorientación y la actualización permanente de los graduados universitarios, así como el enriquecimiento de su acervo cultural, para su mejor desempeño en función de las necesidades presentes y futuras del desarrollo económico, social y cultural del país. La responsabilidad del posgrado se comparte entre las universidades y los organismos empleadores.

En la actual sociedad de la información y el conocimiento, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), poseen importancia tanto para el desarrollo de procesos económicos, sociales y culturales, como para promover la construcción colaborativa del conocimiento en los procesos formativos. (Horruitiner, 2006) considera que una importante y nueva cualidad de la universidad de hoy la constituye el hecho de estar soportada sobre nuevos escenarios tecnológicos, donde las TIC introducen cambios significativos en el ámbito educacional.

La mencionada cualidad, acompaña todo el proceso formativo del estudiante de la UCI, universidad que a su vez, es centro productor que desarrolla soluciones informáticas orientadas a diversos sectores de la economía y los servicios dentro y fuera de Cuba, implementadas en su mayoría sobre plataformas de software libre a código abierto, distribuidas en cinco líneas de alto impacto: Salud, Educación, Empresa-Industria, Telemática y Administración pública, con una certificación a Nivel II de CMMI recibida en octubre de 2005.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI, 2019), en su Plan de estudios E, en la misión institucional se plantea:

Formar profesionales comprometidos con su Patria y altamente calificados en la rama de la Informática, producir aplicaciones y servicios informáticos a partir del vínculo estudio – trabajo como modelo de formación – investigación - producción, sirviendo de soporte a la industria cubana de la Informática. Por tanto, es esencial brindar atención a la formación continua del profesional. En el caso de la UCI, su modelo del profesional, el vínculo estudio – trabajo como modelo de formación, permite la formación continua de profesionales egresados desde el puesto de trabajo, en este caso, los Centros de Desarrollo del Software, que funcionan dentro de la universidad, y que permite al estudiante, la formación para el empleo, desde el currículo de estudio, lo cual refuerza su formación, una vez que han egresado de la carrera, lográndose de esta forma un acercamiento al concepto de los modos de producción del conocimiento expresados por (Gibbons, Limoges, Nowonty, Schwartzman, & Trow, 1997, p. 11), estos autores, hacen referencia a las formas de crear el conocimiento que aseguran la práctica científica y que

son agrupadas a partir de sus características definitorias, dando lugar a la existencia tres modos de producción de conocimiento:

Modo 1 o modo tradicional, que se refiere al conocimiento que se produce a partir del planteamiento de teorías que se proponen controlar y predecir fenómenos naturales o sociales, y que plantea soluciones a problemas que surgen de los intereses de los investigadores y/o de las comunidades científicas, y en dicho modo, la validación del conocimiento, se realiza por la comunidad de especialistas. Modo 2 donde el conocimiento se produce bajo la negociación continua de intereses de diversos actores. Las preguntas de investigación surgen de las demandas sociales y prima la aplicabilidad y la utilidad social, una producción de conocimiento orientada al contexto de aplicación en este modo, a validación del conocimiento se asocia a la rentabilidad que se puede producir al ser cambiado en el mercado. Modo 3. Alude en primer término a una estrategia y a un sistema de relaciones para producir una sociedad y una economía a partir del uso intensivo del conocimiento con el apoyo de las tecnologías. En este modo, las universidades, los centros científicos y de innovación, se convierten en actores centrales, así como en otras épocas lo fueron el comercio, la industria y el Estado, además en dicho modo, la validación del conocimiento está en función de la capacidad de aportar al mejoramiento de las comunidades, la defensa del medio ambiente, la democratización del acceso al conocimiento, y las luchas contra la pobreza y la desigualdad. (Gibbons y otros, 2011).

La educación CTS, del egresado de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas, consideramos que tiene una estrecha relación con el modo 3 de producción del conocimiento, por el rol que juegan las tecnologías, en su desempeño.

En la actualidad, con la incorporación de las tecnologías en educación se han cambiado las formas de enseñanza, situación que requiere de una reconfiguración de la práctica de aula y las relaciones de poder dentro de la misma, considerando que el docente ya no cuenta con el poder absoluto sobre el conocimiento, y los estudiantes se sienten más cómodos con este método de aprendizaje (Flavin, 2017). Puesto que la tecnología puede ayudar a la personalización de la enseñanza y la implicación activa de los estudiantes en su aprendizaje.

Si tenemos en cuenta que, según (Pérez y Ruiz,2020) El proceso de formación de pregrado y posgrado, así como la capacitación de los recursos humanos, han sido de los más potenciados a Universidad de las Ciencias Informáticas, la misma posee condiciones tecnológicas y experiencias metodológicas para la

Ecosistema digital educativo integrado al posgrado, para la educación, ciencia, tecnología y sociedad/Digital education ecosystem integrated to postgraduate studies for education, science, technology and society
Ecosystema digital educacional integrado a estudos de pós-graduação, para educação ciência tecnologia e sociedade

preparación de los actores del proceso (profesores y estudiantes), en función de las tecnologías en la formación.

Dentro de las potencialidades que brindan las TIC, a los procesos formativos, es relevante la utilización de la Web 2.0, que se caracteriza entre otros, por una sustitución de la llamada Web de lectura, por la de lectura-escritura, utilizando herramientas que permiten interacción usuario-web, casi sin necesitar ningún tipo de conocimiento técnico, y sin una excesiva inversión de tiempo. Con la aparición de la Web 2.0, y su amplia oferta de herramientas, servicios y entornos emergentes con regularidad, señalada por O'Reilly (2007), las redes sociales en el siglo XXI (García-Peñalvo y Seoane, 2015) y la propuesta de la UNESCO (2005) por la Sociedad del Conocimiento, se aprecia cómo la comunicación y la gestión de la información para su transformación en conocimiento son de gran importancia en las concepciones de las TIC.

La utilización de estas herramientas web 2.0 en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por parte de los docentes y los estudiantes, en los llamados Entornos Personales de Aprendizaje, permiten que estos últimos, utilicen aquellas herramientas que consideren más oportunas para aprender, específicamente las que más conocen o están a su alcance, sin estar vinculados a un entorno institucional, todo esto facilita al estudiante, la autogestión del conocimiento y convertirse a su vez, en el responsable de su aprendizaje.

Cuando desde las instituciones educativas, y desde un soporte, se integran todas estas herramientas, y servicios nos encontramos en presencia de los llamados, Ecosistemas Digitales de Aprendizaje. En revisión de bibliografía de diversos autores, entorno al término ecosistema digital, pudimos arribar a la conclusión, de que un ecosistema es una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente.

La definición de ecosistema digital varía de unos autores a otros, pero todos están de acuerdo en un punto fundamental: hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema digital o tecnológico en cualquiera de sus variantes.

Por analogía con esta definición, un ecosistema digital puede ser una comunidad, con métodos educativos, políticas, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo, que pueden coexistir de manera que sus procesos están interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico. (García-Peñalvo, et. al 2015).

Materiales y métodos

Los conocimientos científicos hoy día, se vuelven obsoletos de forma prematura, los significativos impactos tecnológicos de la informática y la comunicación deben asumirse desde la perspectiva CTS, con sus riesgos y beneficios. No se puede brindar al estudiante universitario una visión parcializada, no los podemos convertir en fanáticos (pro-tecnologías) ni en catastrofistas (contra-tecnologías). (Moya y Brito,2002)

Lo anterior nos reafirma que la informática es una de las especialidades que avanza vertiginosamente, por lo que requiere, de una formación continua de sus profesionales, como es el caso de la UCI, universidad que tiene la misión de producir aplicaciones y servicios informáticos que sirvan de soporte a la industria cubana de la Informática.

Problema: Las deficiencias en la educación CTS del profesional egresado de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas.

Objetivo:

Integrar un ecosistema digital de aprendizaje, para el trabajo con la educación CTS en la formación posgraduada del profesional de la carrera de ingeniería e ciencias informáticas.

Es una necesidad de la sociedad en la actualidad, que las universidades egresen profesionales que posean una elevada calidad, sin embargo, las universidades en ocasiones no logran cumplir con los estándares demandados por la sociedad, y devuelven un profesional, que muchas veces no está completamente apto para ejercer las funciones para las cuales fue formado. Es aquí, donde juega un rol estratégico, la educación CTS en el proceso de formación continua del profesional, teniendo en cuenta las ideas planteadas en el modo 3 de producción del conocimiento que, con el apoyo de las TIC, y a través de sus facilidades, nos ofrece la utilización de las herramientas de la web 2.0, en el proceso de formación posgraduada.

En la formación continua del profesional, es preciso prestar atención al fortalecimiento en la educación de posgrado para lograr un enfoque contextualizado y una reflexión general de la necesidad de su desarrollo. En este sentido se tornan aspectos esenciales, la pertinencia social, concretada en el vínculo real de toda concepción posgraduada con problemas nacionales o regionales relevantes; el incremento, dado por una conciencia sobre la necesidad de desarrollar un nivel de enseñanza o educación de avanzada; la actualización, de forma tal que los estudios de posgrado se vinculen al desarrollo científico técnico nacional e internacional permitiendo que el sistema educacional se autorregule a través de la participación activa de sus integrantes.

Para realizar el diagnóstico, con la finalidad de integrar el ecosistema digital, en la formación posgraduada en la UCI, los autores se basaron en el método de análisis documental y la observación participante de (Jociles, 2018), además de su experiencia en la docencia universitaria y se utilizaron como métodos de trabajo científico: el análisis, la explicación y las demostraciones durante el abordaje metodológico del contenido.

Hoy una deficiencia en la formación posgraduada del ingeniero en ciencias informáticas, está en su formación en CTS. Si tenemos en cuenta que Núñez Jover plantea que “se hace cada vez más claro que la ciencia y la tecnología son procesos sociales profundamente marcados por la civilización donde han crecido” razón por la cual “el desarrollo científico y tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos y un conocimiento. Se convierte en una necesidad esa formación continua; que debe, además, aprovechar todas las potencialidades que pone a su alcance las TIC y su correcta utilización tomando como base la educación CTS.

Actualmente, otra dificultad están en las tensiones que se establecen entre la sociedad, las organizaciones empleadoras y las universidades (Silva, et al., 2020). Tensiones que pueden considerarse, entre la sociedad y la ciencia en un primer momento, las cuales son consecuencias de los cambios con respecto al empleo pues ya no es suficiente con obtener una carrera profesional, sino que, se necesitan diferentes habilidades para los puestos de trabajo además de la experiencia y la capacidad individual de aprendizaje (Muñoz, et al., 2019).

Para (Acevedo, 2014). La educación CTS es una innovación destinada a promover una amplia alfabetización científica y tecnológica ("science and tecnología literacy"), de manera que capacite a todas las personas para poder tomar democráticamente decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología. Su principal finalidad es la formación de valores que haga posible una mayor participación ciudadana responsable en el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología. En el mundo actual, ni la educación científica ni la tecnológica pueden seguir olvidando por más tiempo la formación de actitudes de responsabilidad y de valores que hagan posible la participación democrática de los ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con los problemas sociales de la ciencia y la tecnología.

El proceso de enseñanza-aprendizaje para la formación de ingenieros se realiza, en la actualidad, bajo la influencia de un mundo tecnológicamente globalizado y complejo, dados los problemas de carácter

multidisciplinario a los que se enfrentan una vez graduados. Estas situaciones imponen a los docentes una mirada que integre diferentes aristas: social, tecnológica, metodológica, económica y profesional; de cuya unidad dialéctica resulte el desarrollo de la personalidad del estudiante de manera que sus valores, conocimientos y habilidades, refrendados en el currículo, le aseguren el análisis de diferentes alternativas para solucionar problemas propios de la profesión y de su actuación como ser social. (Gutiérrez y otros, 2017)

La educación CTS como proceso social para formación de ingenieros, es de vital importancia pues el desarrollo científico tecnológico está al margen de los contextos educativos y socio-históricos, pues cada vez se hace más claro que “la ciencia y la tecnología son procesos sociales profundamente marcados por la civilización donde han crecido” razón por la cual “el desarrollo científico y tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos y un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad”. (Núñez, 2000)

Resultados y discusión

Como se había expresado anteriormente la educación CTS, del egresado de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas, tiene una estrecha relación con el modo 3 de producción del conocimiento, por el rol que tienen las tecnologías, en su desempeño. Es por ello que se propone en este trabajo, para contribuir con la educación CTS del ingeniero en ciencias informáticas, la integración de un ecosistema digital educativo en el posgrado, que se dirigirá tanto a la educación posgraduada continua o superación profesional, o sea, al sistema de actividades de aprendizaje y consolidación profesional como expresión de la creación intelectual. Así como a como a la educación posgraduada formal o formación académica, que en este caso es el sistema de actividades de aprendizaje exigente, regulado a nivel nacional y ejecutado institucionalmente, que otorga título académico y/o científico en este caso pueden considerarse a las especialidades, maestrías y los estudios doctorales.

Si consideramos a (Pérez y Ruiz 2020), en sus resultados y discusión, podemos afirmar que este sistema que se integra a la formación, deberá estar centrado en los procesos existentes, en la UCI y ser utilizado por estudiantes y organizaciones, porque representa una oportunidad de modelar este sobre una base de colaboraciones existentes y procesos que evolucionan a lo largo del tiempo, y que permitirá trabajar con procesos interrelacionados como lo constituyen la formación de pregrado y postgrado, utilizando para ello, el entorno tecnológico como factor común.

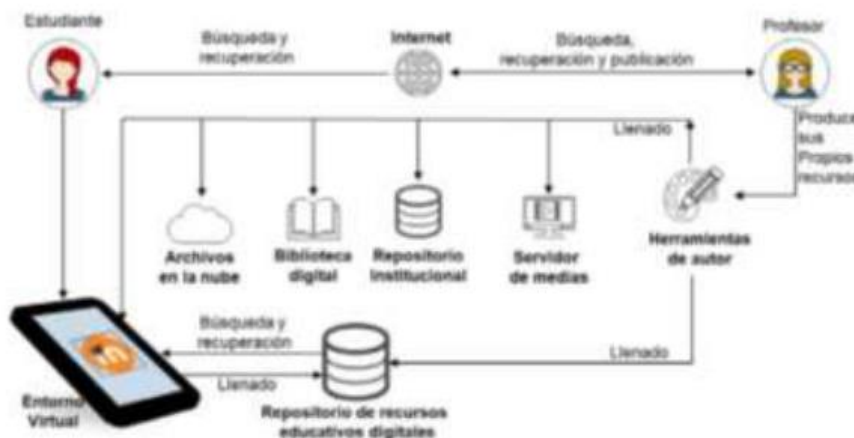


Figura 1. Ecosistema Digital de Aprendizaje en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Imagen de Pérez Mallea, I., & Ruiz Ortiz, L. (2020). Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas, 13(4), 77-88. CC BY 4.0

Este ecosistema educativo desde el EVA, favorecerá entre otros aspectos la formación a distancia de estos egresados que pueden estar ubicados en la UCI o en otros centros del país donde se encargarán del proceso de informatización de la sociedad cubana, y que cuenta además con comunicación con el repositorio institucional, la biblioteca digital y la nube entre otros. Unido a otras herramientas de Internet. Como se muestra en la Figura 1.

La integración de este ecosistema digital educativo a la formación posgraduada del ingeniero en ciencias informáticas egresado de la UCI, permitirá la realización de actividades formativas para su educación CTS en el espacio donde tiene lugar la producción y los servicios y de esta forma se contribuye con la pertinencia social y el contexto nacional, elementos de gran importancia dentro de los estudios de posgrado, además de que se logra elevar la calidad de la competencia y el desempeño profesional y por ende la superación profesional, lo que ocurre de forma natural, en estrecha vinculación con la actividad que desempeñan estos profesionales en sus puestos de trabajo.

Tomar el modelo de Wikilson, para este entorno nos permitirá realizar la gestión del aprendizaje, así como, la mayor parte del trabajo colaborativo a través del sistema de mensajería, foros, wikis y talleres. También será responsabilidad del entorno virtual servir como centro del resto de los componentes del ecosistema intercambiando directamente con el servidor de medias, recursos educativos, biblioteca virtual y repositorio institucional. En nuestros resultados nos adscribimos a la propuesta de (Pérez y Ortiz 2020), ya que el ecosistema digital descrito, es el que se propone por parte de los autores y que se encuentra implementado en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Conclusiones

La formación continua de los profesionales que egresan de nuestras universidades, reviste gran importancia ya que un egresado universitario, transmite al medio social donde se inserte la calidad de su formación, que es el producto de la calidad del proceso docente educativo.

En la formación continua del profesional, es preciso prestar atención al fortalecimiento en la educación de posgrado para lograr un enfoque contextualizado y una reflexión general de la necesidad de su desarrollo.

La educación CTS, del egresado de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas consideramos que tiene una estrecha relación con el modo 3 de producción del conocimiento, por el rol que juegan las tecnologías, en su desempeño.

La integración de un ecosistema digital educativo en el posgrado, facilitará la realización de actividades formativas para la educación CTS de los profesionales egresados de la carrera de ingeniería en ciencias informáticas de la UCI.

Referencias

- Acevedo Díaz, J. A. (2014). Ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, (10), 269-275.
- Flavin, M. (2017). Simple and Easy to Use: Disruptive Technologies, Disruptive Innovation and Technology Enhanced Learning in *Disruptive Technology Enhanced Learning*. pp. 19-52. Palgrave Macmillan. doi.org/10.1057/978-1-137-57284-4_2
- García-Peñalvo, F., y Seoane Pardo, A. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Décimo Aniversario. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 119-144. DOI: 10.14201/eks2015161119144
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Ediciones Pomares-Corredor.
- Gutierrez Herrera, Mailén Virgen, Juan Carvajal, Dargen Tania, Martínez Valdés, Yaset, & Cordiez Brooks, Ariagna. (2017). El modelo del profesional para la formación del ingeniero hidráulico en Cuba. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 38(3), 78-87.

Ecosistema digital educativo integrado al posgrado, para la educación, ciencia, tecnología y sociedad/Digital education ecosystem integrated to postgraduate studies for education, science, technology and society *Ecosystema digital educacional integrado a estudos de pós-graduação, para educação ciência tecnologia e sociedade*

Herrera, Jorge Luis. La formación de los profesionales universitarios en las empresas en el contexto cubano. En: Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]. Vol.1, No.4 (enero-junio de 2006). Disponible en Internet: <<http://revista.iered.org>>. ISSN 1794-8061

Horrutiner Silva, P. (2006). *La universidad cubana: el modelo de formación*. Félix Varela.

Jociles Rubio, M. I. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista colombiana de antropología*, 54(1), 121-150.

Núñez Jover, J. (2000). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. *Lo que la educación científica no debería olvidar*. Félix Varela.

Moya, N. & Brito, J. M. (2002). Los estudios CTS y la nueva estrategia de la Educación Superior Latinoamericana. *Ciencia y Sociedad*, 27(4), 636-65.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87027408>

Muñoz, M., Mejia, J., Peña, A., Lara, G. & Laporte, C. Y. (2019). Transitioning International Software Engineering Standards to Academia: Analyzing The Results of the Adoption of Iso/Iec 29110 In Four Mexican Universities. *Computer Standards & Interfaces*, 66, 103-135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2019.03.008>

O'Reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & Strategies*, 1(65), pp.17-37.

Pérez Mallea, I., & Ruiz Ortiz, L. (2020). Ecosistemas Digitales de Aprendizaje: Un diseño para la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 13(4), 77-88. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/551>

Resolución Número 138/2019 Ministerio de Educación Superior Cuba, 5
https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-o65_0.pdf#GOC-2019-O65.indd%3A138%3A28

Silva, S. E., Venâncio, A., Ramos Silva, J., & Gonçalves, C. A. (2020). Open innovation in science parks: The role of public policies. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, vol. 151(C). DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119844

UNESCO (5-9 de octubre de 1998). *La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París.

UNESCO. (2005). *Formación Docente y las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Edición Bárbara Menezes.

UCI. (2019). *Plan de Estudios “E” Ingeniería en Ciencias Informáticas*. Universidad de las Ciencias Informáticas – Ministerio de Educación Superior. Universidad de Ciencias Informáticas, La Habana.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Declaración de contribución de autoría

Oneida Georgina Benítez-Menéndez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción b, redacción.

Lidia Ruiz-Ortiz: conceptualización, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción b, redacción.

Yaniselis Sánchez-Hormigó: análisis formal, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, visualización, redacción b, redacción.