



Temática: Virtualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias informáticas y afines

Recurso Educativo Digital para la asignatura de Arquitectura de Computadoras en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Digital Educational Resource for the Computer Architecture subject at the University of Computer Sciences

MSc Yalice Gámez Batista^{1*}, MSc Arianna Rodríguez Jiménez²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio Km 2 ½ Torrens. Boyero. La Habana. Cuba. yaliceg@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio Km 2 ½ Torrens. Boyero. La Habana. Cuba. arjimenez@uci.cu

* Autor para correspondencia: yaliceg@uci.cu

Resumen

El desarrollo de habilidades asociadas a los modos de actuación del profesional de la especialidad de Ingeniería en Ciencias Informáticas, es de vital importancia para la formación de un profesional a la altura de las necesidades de la sociedad cubana. La disciplina Sistemas Digitales, y dentro de ella la asignatura Arquitectura de Computadoras, cuenta con un plan analítico donde se establecen los objetivos y las habilidades que se deben desarrollar, y que tributan directamente a los modos de actuación establecidos en su plan de estudio. En medio de la situación epidemiológica por la que atraviesa el país, la Universidad de las Ciencias Informáticas, se vio en la necesidad de cerrar sus puertas al proceso educativo de forma presencial, para convertirse en centro de aislamiento para pacientes positivos de la COVID 19. Pese a todas las adversidades, se tomó la decisión de continuar con las clases en la modalidad a distancia para los estudiantes distribuidos por todas las provincias del país, explotando las bondades del Entorno Virtual de Aprendizaje disponible en la universidad. Este trabajo tiene como objetivo el desarrollo de un recurso educativo digital para el desarrollo de la habilidad “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria”, aplicando los fundamentos de la didáctica para el desarrollo de las habilidades en un contexto no presencial.

Palabras clave: habilidades, recursos educativos digitales, virtualidad, no presencialidad

Abstract

The development of skills associated with the modes of action of the professional in the specialty of Computer Science Engineering, is of vital importance for the training of a professional that meets the needs of the Cuban society. The Digital Systems discipline, and within it the Computer Architecture subject, has an analytical plan where the

objectives are established and within them the skills that must be developed, and which directly contribute to the modes of action established in its study plan. In the midst of the epidemiological situation that the country is going through, the University of Informatics Sciences, saw the need to close its doors to the educational process in person to become an isolation center for positive COVID patients 19. Despite all the adversities, the decision was made to continue with the distance classes for students distributed throughout the provinces of the country, exploiting the benefits of the Virtual Learning Environment available at the university. The objective of this work is the development of a digital educational resource for the development of the skill "Implement routines in assembly language for the manipulation of video hardware using memory mapping", applying the fundamentals of didactics for the development of skills in a non-face-to-face context.

Keywords: skills, digital educational resources, virtuality, online learning

Introducción

La Universidad como institución, ha tenido históricamente el encargo social de formar profesionales competentes y comprometidos con las necesidades de la sociedad. Es por ello que el perfeccionamiento continuo del sistema educativo cubano en los últimos años, ha condicionado la necesidad de renovar los planes de estudios desde una perspectiva que responda a las exigencias asociadas al proceso de universalización de la educación, que en ellos tiene lugar con pertinencia y calidad, para contribuir al desarrollo del país. Unido a ello se ha desarrollado el modelo de perfil amplio, basado en la necesidad de una formación básica profunda que permita al graduado resolver los principales problemas en las diferentes esferas de su actuación profesional (Matías Rodríguez, 2013).

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se estudia la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI) que tiene como una de sus disciplinas la de Sistemas Digitales (SD). Esta disciplina tiene como objetivo fundamental, contribuir a la explotación eficiente de sistemas de cómputo, y a la gestión adecuada de los servicios telemáticos y la seguridad informática. Tributa a la preparación de los estudiantes para resolver los problemas relacionados con la informatización de la sociedad cubana y la vida cotidiana; así como a fomentar el desarrollo de cualidades de la personalidad que se correspondan con el ciudadano que el país necesita (MES, 2019). Una de sus asignaturas es Arquitectura de Computadoras (AC), donde se desarrollan las habilidades necesarias para el diagnóstico de las necesidades tecnológicas, y el diseño e implantación de una infraestructura que permitan y sustenten el desarrollo de los procesos claves dentro de las organizaciones. Además el ingeniero en Ciencias Informáticas debe ser capaz de proveer mantenimiento a dicha infraestructura, a través de la implementación de



drivers en consonancia con una perspectiva de soberanía tecnológica y ciberseguridad. Una de las habilidades que más dificultades ofrece es “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria” y que tributa directamente a los modos de actuación establecidos en el Plan de Estudios de ICI (MES, 2019):

- Desarrollo y mantenimiento de sistemas, productos y servicios informáticos.
- Adopción de tecnologías de la información desde una perspectiva de soberanía tecnológica y ciberseguridad.

Actualmente la COVID-19 ha provocado una situación excepcional, que impide el normal funcionamiento de los centros educativos presenciales. La UCI como todos los Centros de Educación Superior del país, se ha visto obligada a pasar rápidamente y de forma inesperada, de una modalidad presencial a un entorno virtual, sobreponiéndose a situaciones de falta de preparación previa e insuficiente formación del profesorado. Esto ha conducido a la búsqueda de estrategias de enseñanza- aprendizaje que contribuyan al desarrollo de las habilidades y modos de actuación con un enfoque no presencial, haciendo uso de recursos educativos digitales (RED) puestos a disposición del estudiante través del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

Es por ello que este trabajo tiene como objetivo, el desarrollo de un recurso educativo digital para el desarrollo de la habilidad “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria”, aplicando los fundamentos de la didáctica para el desarrollo de las habilidades en un contexto no presencial. Se tomaron en cuenta importantes referentes teóricos, aportados por los investigadores López López, (1990), Chirino Ramos (1997), Álvarez de Zayas (1999), Barreras Hernández (2003), Mestre Gómez (2010), Saez Villavicencio (2015).

Materiales y métodos o Metodología computacional

Desarrollo de habilidades

Las habilidades se ubican en el plano psíquico del desarrollo humano; su formación y desarrollo ha sido estudiada por diversos investigadores, entre ellos: Cuellar y Roloff (1977), A. V. 30. Krutetsky (1989), López López (1990), Álvarez de Zayas (1999), Machado y col. (2008), Fariñas León (2015). Se asume el criterio de Álvarez de Zayas (1999) quien entiende la habilidad como:

La dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo (p.70).

Para la formación de una habilidad se requiere, según A. V. Petrovski, “lograr el dominio de un sistema de operaciones encaminado a la elaboración de la información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos, así como las operaciones tendentes a revelar esta información.” (López López, 1990).

Una vez formada la habilidad, para su desarrollo según (López López, s/f),
se inicia el proceso de ejercitación, es decir de uso de la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez más fácil de reproducir o usar, y se eliminan los errores de forma progresiva (p. 2).

Para la formación y desarrollo de cualquier habilidad es preciso dominar su estructura interna, especialmente el sistema de acciones necesarias para regular dicha actividad. El investigador Felicito Barreras Hernández planteó al respecto que toda habilidad tiene como componentes estructurales a “los conocimientos, como base gnoseológica, las acciones y operaciones, como componentes ejecutores, y los motivos y objetivos, como componentes inductores”. (Barreras Hernández y col., 2003)

Para la habilidad “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria”, los conocimientos están asociados a los segmentos de memoria RAM dedicados a cada uno de los modos de funcionamiento del sistema de video, la forma de representación de la información (caracteres y atributos o pixeles) y la correspondencia de cada posición en pantalla con la ubicación de memoria RAM.

Para la definición de los componentes ejecutores se asume la estructura interna propuesta por (Saez Villavicencio, A. et al, 2015) para la habilidad implementar algoritmos contextualizada a la programación del sistema de video.



Por su parte, el objetivo y el motivo debe estar asociado a la aplicación en la solución de problemas relacionados con la profesión, con un contexto real en el que se desenvolverán en su vida profesional para contribuir al desarrollo de los modos de actuación. Sobre este aspecto, existen diversos investigadores que destacan lo importante de reconocer el vínculo entre lo cognitivo y lo afectivo para lograr la motivación necesaria en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, entre ellos Chirino Ramos (1997), Puentes Puentes (2013) y Fermin Torrano (2017)).

Sobre la sistematización de la habilidad se asume el criterio del investigador Mestre Gómez (2010), quien opina que

La estructura funcional de una habilidad puede representarse gráficamente como una sucesión temporal de las operaciones componentes de las habilidades, con su correspondiente nivel de sistematización dado por el número de tareas que el estudiante debe cumplir para ejecutar cada operación.” (p. 3).

Diseño de recursos educativos digitales (RED)

Los materiales digitales se denominan recursos educativos digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje (Ortiz y Yorka, 2017).

Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010).

Los RED son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Un material didáctico es adecuado para el aprendizaje si ayuda al aprendizaje de contenidos conceptuales, ayudan a adquirir habilidades procedimentales y ayuda a mejorar la persona en actitudes o valores. (Zapata, M. 2012).

Los RED son recursos interactivos y dinámicos, ya que presenta diferentes elementos multimediales como las imágenes, sonidos, videos, animaciones, etc. La innovación tecnológica ha permitido tener disponible una diversidad de recursos digitales para fines de aprendizaje. Es así como en la actualidad docentes y estudiantes acceden tanto a

software educativo como a sitios Web educativos, con la finalidad de fortalecer, mejorar y contextualizar sus prácticas educativas. (Sánchez, J. 1999).

Para el diseño del recurso educativo para el desarrollo de la habilidad “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria”, se tuvo en cuenta las rúbricas propuestas por el instrumento Learning Object Review Instrument(LORI) desarrollado en el año 2002 por académicos investigadores de la Universidad Canadiense Simon Fraser(Nesbit, Belfer y Archambault, 2002) y el instrumento mexicano para la Evaluación de la Calidad de los Objetos de Aprendizaje a través del aseguramiento de competencias educativas ECOBA. (Ruiz, Muñoz y Álvarez, 2007):

1. Calidad del contenido: El contenido del RED está libre de error y presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas. Enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.
2. Correspondencia con el objetivo o competencia: Declaración de los objetivos con actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas. Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta
3. Retroalimentación y adaptación: El RED permite interacción del usuario con opción de avanzar y retroceder, retroalimentación según las respuestas, y opción de cerrar el RED.
4. Motivación: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes, y el tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.
5. Diseño y presentación: La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales. Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores. Las animaciones o vídeos incluyen narración. El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.
6. Interacción y usabilidad: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él. Presenta instrucciones y la navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.
7. Accesibilidad: El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.

8. Reusabilidad: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos, y presenta expresamente el licenciamiento de uso. (Adame Rodríguez, 2019)

Teniendo en cuenta los recursos a la disposición de los estudiantes y las características de la plataforma (EVA) de la UCI se concibió un recurso desarrollado con tecnología web HTML5, CSS y JavaScript, donde se combinan diferentes elementos multimediales encapsulados para obtener un recurso único de tipo H5P. Sigue un diseño responsive y se puede visualizar en cualquier navegador y cualquier dispositivo electrónico.

Resultados y discusión

Estructura interna de la habilidad

Para definir la estructura interna de la habilidad “Implementar rutinas en lenguaje ensamblador para la manipulación del hardware de video utilizando mapeo de memoria” se tomó como base la propuesta por (Saez Villavicencio, A. et al, 2015) para la habilidad implementar algoritmos representada en la figura 1:

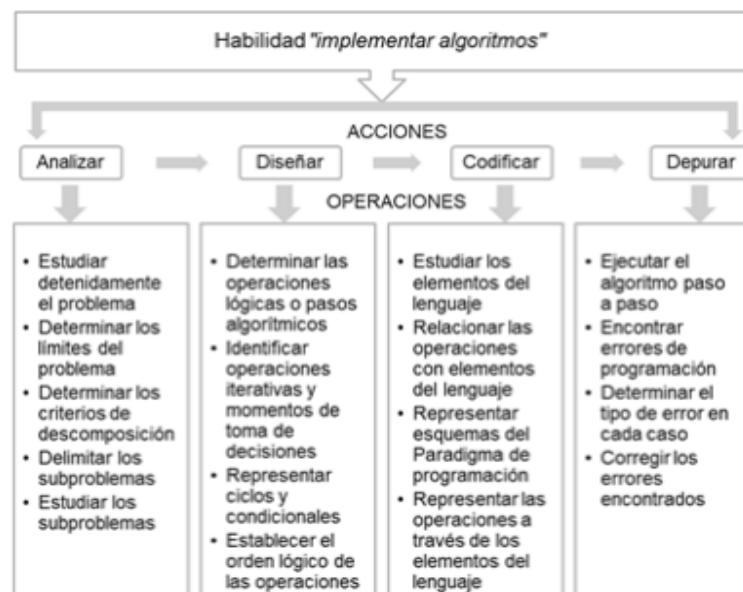


Figura 1 Propuesta de componentes ejecutores para la habilidad “implementar algoritmos” (Saez Villavicencio, A. et al, 2015)

Atendiendo a la base gnoseológica del sistema de video, se desglosaron como parte del diseño, los pasos algorítmicos que se representan en la Tabla 1, con su codificación:

Tabla 1. Pasos algorítmicos de la habilidad

#	Pasos	Código	Texto	Gráfico
1.	Establecer modo	Mov ax, modo Int 10h	Modo= 3	Modo= 13h
2.	Establecer dir de memoria	Mov ax, dir Mov es, ax O Mov edi, dir*10h	Dir= 0B800h	Dir= 0A000h
3.	Establecer posición	Mov di, pos O Add edi, pos	Pos= 160*y+2*x	Pos= 320*y+x
4.	¿Qué pinto?	Mov al, val1 Mov ah, val2	Val1= carácter ASCII Val2= atributo	Val1= pixel 1 Val2= pixel 2
5.	Pintar	Mov [es:di], ax O Mov [edi], ax		
6.	Pasar a sgte posición	Add di, desp o sub di, desp	Arriba -160 Abajo +160 Derecha +2 Izquierda -2 Diagonales es la suma de los ejes (ejemplo abajo y derecha +162)	Arriba -320 Abajo +320 Derecha +1 Izquierda -1 Diagonales es la suma de los ejes (ejemplo abajo y derecha +321)

De esta forma quedó establecida la estructura interna de la habilidad y en correspondencia se diseñó un RED que contribuyera a la formación y desarrollo de la habilidad teniendo en cuenta:

- Lograr la formación de la habilidad a partir de sus acciones y operaciones internas, así como los elementos a tener en cuenta según el modo de trabajo: texto o gráfico.
- Sistematizar el sistema de acciones y operaciones que componen la habilidad, apoyándose de la tabla resumen, a través de ejemplos de baja complejidad.
- Estimular la actividad cognitiva y metacognitiva de los estudiantes, a través del razonamiento heurístico para la solución de ejercicios o problemas.
- Ejecutar tareas diversas que reflejen las condiciones variadas (colores, desplazamientos en pantalla y modos de trabajo), que faciliten la asimilación del contenido y la relación conceptual-procedimental.



Descripción del RED

El recurso está dividido en seis tópicos que abordan los siguientes aspectos:

- **Introducción al hardware de video:** Abarca los conceptos básicos relacionados con el hardware de video, los tipos, los dispositivos refrigerantes, la alimentación del hardware de video y un breve recorrido por la evolución de las tarjetas gráficas, desde su surgimiento hasta la actualidad con una línea de tiempo de imágenes.
- **Principales componentes de la tarjeta gráfica:** En este tópico se abordan los principales componentes de la tarjeta gráfica (GPU, GRAM, RAMDAC), así como sus definiciones, características y principales funciones.
- **Conexión de la tarjeta gráfica con el dispositivo visualizador:** Se muestran las interfaces de conexión entre la tarjeta gráfica y los dispositivos visualizadores más utilizados, así como las interfaces entre la tarjeta gráfica y la placa base. Se abordan las características, evolución y funcionamiento de cada una de ellas.
- **Funcionamiento del video:** En este tópico se explica cómo la información se visualiza en pantalla. Se introducen el concepto de píxel como unidad básica para la composición de imágenes, y se abordan las técnicas mapeo de memoria utilizada por la computadora para el envío de información visual al monitor.
- **Modos de video:** Se abarcan los elementos de la programación del hardware que permiten la visualización en pantalla de la información. Se muestran los modos de video haciendo énfasis en la caracterización de los modos 03 (texto) y 13h (gráfico), puesto que son los estudiados en la asignatura. También se abordan las interrupciones del hardware que intervienen en la visualización de la información.
- **Pasos para la programación del video:** Este último tópico muestra cómo implementar rutinas en lenguaje ensamblador para el manejo del hardware de video. Establece los pasos y acciones a desarrollar en cada uno de los modos de video estudiados y muestra a través de un ejemplo cómo aplicar estos pasos en la solución de problemas reales.

Los primeros cinco tópicos abarcan los referentes teóricos que sustentan la formación de la habilidad. Para ello se hace uso de recursos visuales como líneas de tiempo, tablas e imágenes (ver Figura 2). El sexto presenta a los estudiantes de forma concreta y estructurada, las acciones y operaciones internas que la componen. Para ello se hace uso de la tabla resumen (Tabla 1) acompañada de una explicación oral paso a paso de dos ejemplos que se van graficando a la par de que se ejecutan las instrucciones, y que servirán como modelo para la etapa de desarrollo (ver Figura 3).

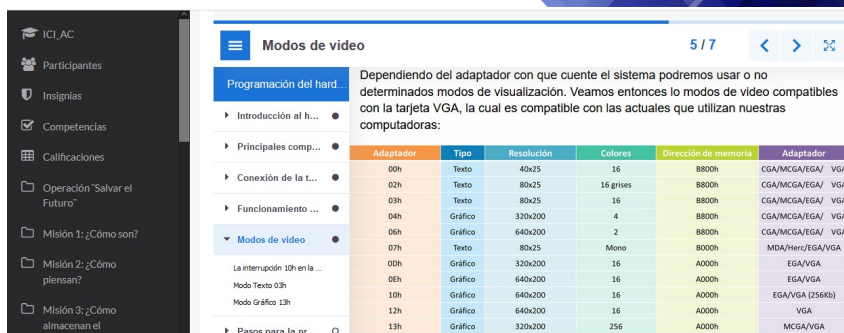


Figura 2 Imagen del RED en el curso de Arquitectura”

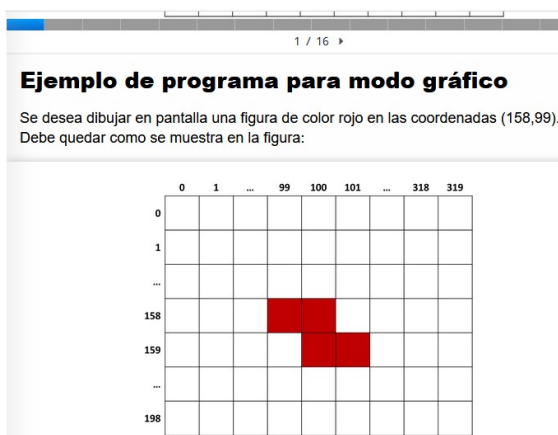


Figura 3 Ejemplo explicado con audio y graficación paso a paso

Criterios de los especialistas

La consulta a 15 profesores de la disciplina para el indicador: Propuesta de RED para la enseñanza de Arquitectura de Computadoras, en una escala de 5 valores, arrojó como resultados criterios de “Muy adecuado” para el 66,6% de los especialistas, “Bastante adecuado” para el 20% y “Adecuado” para el otro 13,3%, no existiendo criterios negativos asociados a la propuesta en la pregunta de valoración cerrada, ni en la pregunta de valoración abierta. Estos resultados corroboran que la propuesta es factible; independientemente de que pueda y deba ser perfeccionada. Los elementos a mejorar, señalados por los especialistas, estuvieron asociados al logro de una mayor concreción del contenido y perfeccionar los instrumentos de autocomprobación. A pesar de los señalamientos realizados, todos coinciden que es una alternativa valiosa y necesaria para la formación de un profesional con la independencia cognoscitiva que demanda este nivel de enseñanza.

Conclusiones

El estudio de la teoría asociada a la habilidad, permitió establecer una propuesta de estructura interna y sentar las bases para el diseño didáctico de un RED que contribuyan a su formación y desarrollo. Los RED deben presentar diferentes elementos multimediales como las imágenes, sonidos, videos, animaciones; de modo que de forma atractiva propicien el aprendizaje de contenidos conceptuales, la adquisición de habilidades procedimentales y la mejora de la persona en actitudes y valores.

El RED para la asignatura de AC demostró ser una propuesta viable y evidenció las potencialidades de las tecnologías para la enseñanza en la modalidad no presencial.

Referencias

- Adame Rodríguez S. (2019). *Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI –AD*. Recuperado de: <https://files.sld.cu/redenfermeria/files/2019/02/InstrumentoparaevaluarREA.pdf>
- Álvarez de Zayas, C.M. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. Ciudad de la Habana, Cuba, Editorial Pueblo y Educación. p.70
- Barreras Hernández, F.; Ginoris Quesada, O. *Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades*. Ciudad de La Habana, Cuba, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, IPLAC. Material docente básico de la Maestría en Educación, 2003. p.12.
- Chirino Ramos, M. V. (1997) *La formación y desarrollo de habilidades científico investigativas en la formación profesional pedagógica*. Tesis en opción al Título de Máster en Educación, I.S.P. Enrique José Varona, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Cuellar A. y Roloff, G. (1977). *Nociones de Psicología*. Editorial Pueblo y Revolución, La Habana, Cuba.
- Fariñas León, G. (2015) *La enseñanza que desarrolla desde la perspectiva de la psicología cubana*. Educacao e Filosofia. V. 29 n. 57 (2015): v.29 n.57 jan./jun. 2015. Recuperado de <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p43a59>

- García, E. (2010). *Materiales Educativos Digitales*. Blog Universia. Abril 21, 2016 Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>
- Krutetsky, A.V. (1989) *Psicología*. Editorial Prosvechenie, Moscú.
- López López, M. (1990). *Conocimientos, hábitos y habilidades*. En: ISP Enrique José Varona. Conferencia científico metodológica: impresa, p.2
- López López, M. (s/f). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. Ciudad de La Habana, Cuba, Editorial Pueblo y Educación, (s/f). p.2.
- Machado Ramírez E. F.; Montes de Oca Recio, N.; Mena Campos, A. (2008) *Desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la Universalización de la Educación Superior*. Proyecto ABSTI. CECEDUC. Universidad de Camagüey. Revista Pedagógica Universitaria, , Vol. XIII (1):162.
- Matías Rodríguez, M. (2013). *Los Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología en el diseño curricular de la asignatura Filosofía y Sociedad en la Universalización de la Educación Superior para la carrera de Sociología*. RevAvances. [citado 21 may 2021];15 (1): 76-88. Disponible en:<http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/90/220>
- MES (2019). *Plan de Estudio "E". Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas*. Ministerio de Educación Superior. Cuba
- Mestre Gómez, U; Fuentes, H.C. (2010). *Propuesta didáctica centrada en la resolución de problemas para el proceso docente de las ciencias básicas*. Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643. Cuba. Volumen I. Año 2010. Número 1, Enero, pág 3
- Marzo.Nesbit, J. C., Belfer, K., & Vargo, J. (2002). *A convergent participation model for evaluation of learning objects*. Canadian Journal of Learning and Technology, 28 (3), 105-120.
- Ortiz y Yorka (2017). *Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje*. EduQ@ 2017. VII Congreso Virtual Iberoamericano de calidad en Educación Virtual y a Distancia. Recuperado de: http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-_Recursos_Educativos_Digitales_que_aportan_al_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf

- Puentes Puentes, U. y Puentes Puentes, Z. (2013) *La comunicación afectiva como vía para evitar la violencia psicológica entre el profesor y los estudiantes en el aula*. Didasc@lia: Didáctica y Educación, ISSN-e 2224-2643, Vol. 4, N°. 2, 2013 (Ejemplar dedicado a: Abril-Junio), págs. 129-138.
- Ruiz, R. Muñoz, J., Álvarez, F. (2007). Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas. En Virtual Educa Brasil, 2007. Recuperado de <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/211-RRG.pdf>
- Saez Villavicencio, A. et al (2015). *El desarrollo de la habilidad: implementar algoritmos. Teoría para su operacionalización*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas Vol. 9 No. 3, Julio-Septiembre, 2015 ISSN: 2227-1899 | RNPS: 2301 <http://reci.uci.cu> p. 99-112
- Sánchez, J. (1999). *Evaluación de Recursos Educativos Digitales*. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Recuperado de: http://www.emmanuelnoieto.com.br/emmanuelnoieto/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Analisar_%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20Rec%20Educ%20Digit%20aula_2_Sanchez.pdf
- Torrano, F.; Soria, M. (2017) *Diferencias de género y aprendizaje autorregulado: el efecto del rendimiento académico previo*. Revista Complutense de Educación. ISSN: 1988-2793. Rev. complut. educ. 28(4) 2017: 1027-1042. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.51096>
- Zapata, M. (2012). *Recursos educativos digitales: conceptos básicos*. Programa Integración de Tecnologías, Universidad de Antioquia Sitio web: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxbmVhLnVkdWZWR1mNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2>