

# RAC: revista angolana de ciências | ISSN: 2664-259X

## Computación creativa: una oportunidad para la innovación educativa

Computação criativa: uma oportunidade para a inovação educativa

Creative computing: an opportunity to the innovative education

Amaury Pérez Torres

ORCID: [0000-0002-0819-6760](https://orcid.org/0000-0002-0819-6760)

Titular. Doutor. Universidade de Holguín. Holguín. Cuba

[amauryperez66@gmail.com](mailto:amauryperez66@gmail.com)

Dilma Elena González Arbella

ORCID: [0000-0002-6618-6448](https://orcid.org/0000-0002-6618-6448)

Auxiliar. Mestre. Universidade do Holguín. Holguín. Cuba

[amauryperez66@gmail.com](mailto:amauryperez66@gmail.com)

**DATA DA RECEPÇÃO:** Maio, 2019 | **DATA DA ACEITAÇÃO:** Agosto, 2019

### Resumen:

La proliferación de las nuevas tecnologías incrementa la necesidad de pensar creativamente, pero por otro lado tienen el potencial, si son utilizadas apropiadamente, de ayudar a las personas a desarrollarse como pensadores creativos. Sin embargo, muchos niños y jóvenes con acceso a computadores participan como consumidores y no como creadores. La utilización de las nuevas tecnologías, en sí misma, no supone innovación alguna, pues esta innovación debe implicar cambios metodológicos en todo el proceso de enseñanza. El presente trabajo tiene el objetivo de analizar los beneficios que puede aportar la integración de la computación creativa en el sistema educativo. En el trabajo se argumenta la propuesta de una herramienta informática para su uso como soporte de la integración de la computación creativa al currículo. Además, se presentan los resultados de la integración de este tema en el currículo de una disciplina para la formación de jóvenes y adultos en la República Bolivariana de Venezuela. Se presentan también materiales educativos digitales que pueden ser adaptados a diferentes niveles de enseñanza.

**Palabras clave:** Creatividad; Computación Creativa; Innovación Educativa; Tecnologías de la Información y la Comunicación.

---

## Resumo:

A proliferação das novas tecnologias incrementa a necessidade de pensar criativamente, mas por outro lado têm o potencial, se forem apropriadamente utilizadas, de ajudar às pessoas a desenvolver-se como pensadores criativos. Entretanto, muitos meninos e jovens com acesso a computadores participam como consumidores e não como criadores. A utilização das novas tecnologias, em si mesma, não supõe inovação alguma, pois esta inovação deve implicar mudanças metodológicas em todo o processo de ensino. O presente trabalho tem o objectivo de analisar os benefícios que pode contribuir a integração da computação criativa no sistema educativo. No trabalho se argumenta a proposta de uma ferramenta informática para seu uso como suporte à integração da computação criativa ao currículo. Além disso, apresentam-se os resultados da integração deste tema no currículo de uma disciplina para a formação de jovens e adultos na República Bolivariana da Venezuela. Apresentam-se também materiais educativos digitais sobre computação criativa que podem ser adaptados a diferentes níveis de ensino.

**Palavras-chave:** Criatividade; Computação Criativa; Inovação Educativa; Tecnologias da Informação e a Comunicação.

---

## Abstract

The proliferation of the new technologies increase a necessity of thing creatively. On the other hand the technologies have the potential, if are used appropriately, to help people to develop as creative thinker. However, many children and young people with computer access participate as consumer and not as creators. The use of news technologies, in itself, das not mean any innovation. This innovation implicate changes in all teaching and learning process. The present article has the goal of analyze the benefits of the integration of the creative computing in the education. This paper argues a computing tool as support to the integration of creative computing. Additionally, this article exposes the results of the integration of this topic in the curriculum of the Mission Ribas to the formation of young people and adults in the Bolivarian Republic of Venezuela. Also, this paper exposes the design of digital educative materials about creative computing that can be adapted to different educational levels.

**Keywords:** Creativity; Creative Computing; Innovative Education; Information and Communication Technologies.

---

## INTRODUCCIÓN

La demanda del desarrollo de la creatividad está influenciada por un mundo caracterizado por rápidos cambios, donde las personas necesitan continuamente encontrar soluciones creativas a los nuevos problemas que se van enfrentando.

Resnick (2008) prefiere el término Sociedad de la Creatividad en lugar de Sociedad del Conocimiento y argumenta que las Nuevas Tecnologías juegan un rol doble, pues por un lado, la proliferación de las mismas aceleran el ritmo del cambio, acentuando la necesidad de pensar creativamente en todos los aspectos de la vida, y por otro lado, tienen el potencial, si son apropiadamente utilizadas, de ayudar a las personas a desarrollarse como pensadores creativos.

La educación no ha estado ajena al aprovechamiento de las potencialidades de la computación. Según Brennan, Chung y Hawson (2011) mucha gente joven con acceso a las computadoras participa como consumidora y no como diseñadora o creadora, por lo que la computación creativa enfatiza el conocimiento y la práctica que la juventud necesita para crear los tipos de medios computacionales dinámicos e interactivos con que disfruta en su vida diaria.

Esta participación creadora ayuda a que las personas se desarrollen como pensadores computacionales. (Wing, 2006) introduce el pensamiento computacional como una nueva forma de abordar los problemas basados en el potencial que ofrece la computación, tanto cuando se realiza con la ayuda de las computadoras o en las propias personas. Los conceptos computacionales se utilizan para enfocar y resolver problemas reales, comunicarse con otras personas y gestionar múltiples aspectos de la vida cotidiana. En el ámbito educativo el pensamiento computacional ha venido cobrando interés por investigadores y docentes.

Uno de los propósitos fundamentales del desarrollo del pensamiento computacional es que las personas puedan aprovechar las características de este modo de pensar y trabajar de los profesionales de la informática en todos los aspectos de sus vidas, a través de diferentes disciplinas y contextos. Es por ello que ya algunos autores lo consideran como una competencia básica que todo ciudadano debería poseer para desenvolverse en la sociedad digital (Valverde, Fernández y Garrido, 2011).



En diversas profesiones y al enfrentar múltiples problemas cotidianos es importante la abstracción, la descomposición de problemas complejos, la creatividad, el trabajo efectivo en equipos, la comunicación de procesos y resultados, entre otras características del pensamiento computacional.

Según la *Computer Science Teachers Association* (Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación) y la *International Society for Technology in Education* (Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación) (2011) el pensamiento computacional es un enfoque para resolver un determinado problema que refuerza la creatividad y las formas de organizar el problema de manera que la computadora pueda ayudar.

De modo que la computación creativa enfatiza en conceptos y prácticas computacionales básicas para que los jóvenes y adultos puedan crear medios interactivos, lo que contribuye a su preparación en aspectos centrales de la ciencia computacional a la vez que ayuda al desarrollo de su pensamiento computacional.

Existe un interés creciente en diferentes países por incorporar el aprendizaje orientado al diseño de medios interactivos en el currículo de escuelas y universidades a través de la programación de computadoras. Para apoyar ese proceso se ha extendido internacionalmente el uso de *Scratch*, un lenguaje y entorno de programación visual y multimedia, desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

En este trabajo también se exponen los resultados del perfeccionamiento curricular se realizó en la disciplina Computación de la Misión “José Félix Ribas”, un programa educativo que se ha desarrollado por el gobierno de la República Bolivariana de Venezuela con la finalidad de incluir a todas aquellas personas que no han podido culminar sus estudios de bachillerato o secundaria.

El diseño de la disciplina Computación de la Misión Ribas incluía los elementos básicos del sistema operativo Windows, el trabajo con un procesador de textos y una hoja electrónica de cálculo, así como contenidos básicos de redes



informáticas, búsqueda de información en Internet con un navegador y el servicio de mensajería electrónica.

Se concluyó que el sistema de contenidos era insuficiente para dar respuesta a las demandas de formación de jóvenes y adultos productores, creadores y participantes protagónicos de la Revolución Bolivariana, por lo que se decidió realizar una propuesta de innovación educativa basada en la computación creativa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso de perfeccionamiento curricular de la disciplina Computación de la Misión Ribas se apoyó en la revisión de documentos y las entrevistas para obtener información de diversas fuentes y lograr un mejor conocimiento de los principales requerimientos e insuficiencias del currículo escolar.

Una herramienta metodológica de gran ayuda lo fue la triangulación de métodos, fuentes, investigadores y teorías. Se logró triangular la información obtenida de diversas fuentes: facilitadores, directivos de la Misión, estudiantes, documentos (programa de la Misión y de la asignatura, folletos y videoclases), así como documentos consultados en Internet. Fue valiosa la triangulación de los resultados obtenidos por investigadores ubicados en cuatro estados de la República Bolivariana de Venezuela.

La fundamentación de las propuestas se realizó con el auxilio de un análisis multidimensional, en el que se consideraron la dimensión social del currículo, y aportaciones desde la Informática, el Currículo, la Andragogía y la Tecnología Educativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diseño de la asignatura Computación de la Misión Ribas no incluía objetivos ni un tema específico que orientara el uso de la computación para ayudar a los estudiantes a desarrollarse como pensadores creativos mediante el diseño y producción de medios interactivos. El proceso de adecuaciones curriculares,

apoyado en los métodos descritos, condujo a la propuesta de un nuevo tema: Computación Creativa.

La herramienta informática elegida para el tema es *Scratch*, con el cual los estudiantes tienen la oportunidad de aprender, de forma fácil, divertida y en un contexto motivador, importantes conceptos computacionales, que tienen que ver con el funcionamiento de las nuevas tecnologías.

Al programar con *Scratch*, los estudiantes pasan de utilizar programas de computadora elaborados por otras personas a ser creadores de sus propios juegos, historias, animaciones, y otros productos multimedia. Se desarrollan como productores, y no como simples consumidores.

El equipo *Scratch* del MIT sostiene que los estudiantes, al programar y compartir proyectos de *Scratch*, comienzan a desarrollarse como pensadores computacionales: aprenden conceptos básicos de computación y matemáticas, y a la vez aprenden estrategias de diseño, resolución de problemas, y otras formas de colaboración (ScratchEdTeam, 2015).

Es importante destacar la significación que tienen, desde la Tecnología Educativa, los procesos de innovación educativa con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Al respecto Salinas (2009) puntualiza que la utilización de las TIC, en sí misma, no supone innovación alguna, pues esta innovación debe estar relacionada con todo el proceso, implicando cambios en el currículo escolar, cambios metodológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la forma de organizar y vincular cada disciplina con otra, en el rol de los alumnos y los profesores, etc.

La introducción de la computación creativa con *Scratch* también propicia integrar la metodología del aprendizaje por proyectos. Esta metodología es reconocida como una de las tendencias curriculares a tener en cuenta en los procesos de diseño y perfeccionamiento curricular (Barreto, 2012). Con la misma los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo

real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al., 1998, citados en Galeana, 2006).

Según Moursund (1999) el aprendizaje por proyectos está enfocado a hacer algo, es orientado a la acción, centrado en el alumno, motivador; alienta el aprendizaje colaborativo; permite a los estudiantes hacer mejoras incrementales en sus productos, es retador y enfocada en el desarrollo de habilidades de alto nivel. De modo que esta metodología se consideró más apropiada para contribuir a satisfacer las necesidades de formación de los jóvenes y adultos de la misión Ribas

### DISEÑO DEL TEMA COMPUTACIÓN CREATIVA

El tema Computación Creativa se concibió con una duración de 12 horas clase, pero se propuso un cambio metodológico. Las primeras seis actividades docentes pueden ser desarrolladas mediante la metodología de videoclases, y las restantes se centran en el aprendizaje por proyectos, donde los estudiantes, trabajando en equipos, deben diseñar e implementar en *Scratch* pequeños proyectos a partir de problemas relevantes del contexto, como pueden ser la educación ambiental de los niños de la comunidad, la expresión de ideas en defensa de la Revolución Bolivariana, y otros.

En cada clase se le da tratamiento didáctico a conceptos computacionales a la vez que se involucra a los alumnos en la solución de problemas significativos para ellos y relacionados con el contexto nacional y local. Por ejemplo, en la clase titulada Eventos para una gran historia, los estudiantes deben comprender el concepto computacional de evento. El aprendizaje de este concepto se realiza en un contexto muy significativo para los estudiantes, pues se demuestra cómo diseñar e implementar un proyecto en *Scratch* para contar la historia de La Batalla de La Victoria, dirigida por el General José Félix Ribas. La Misión donde se forman estos estudiantes fue fundada en honor a este ilustre héroe de la patria venezolana.

Se ideó que la batalla fuera narrada por un Morrocoy, animal muy popular en Venezuela. Primero el Morrocoy narra los preparativos de la batalla,

posteriormente las palabras finales pronunciadas por el General Ribas en su arenga a los jóvenes que lucharon junto a él: “En esta jornada que será memorable, ni aún podemos optar entre vencer o morir. ¡Necesario es vencer!”.

Luego, mientras el Morrocoy narra los principales aspectos del combate, la imagen de la batalla tiene un efecto de cambio de color repetidamente para simular la intensidad de la batalla. Por último, Bolívar pronuncia las palabras para otorgarle a Ribas el título de El Vencedor de los Tiranos en La Victoria (Fig. 1).

En el proyecto se demuestra cómo los eventos ayudan a narrar la historia en *Scratch*, principalmente los eventos de sincronización.

En la última clase se explica cómo desarrollar un Video Musical Animado en *Scratch*. Los proyectos de este tipo ejecutan una canción y al mismo tiempo presentan uno o varios actores de distintas formas. Son proyectos atractivos y necesitan de poco código para obtener buenos resultados. Constituyen una magnífica oportunidad para que los vencedores expresen ideas tomando como base canciones patrióticas y populares.

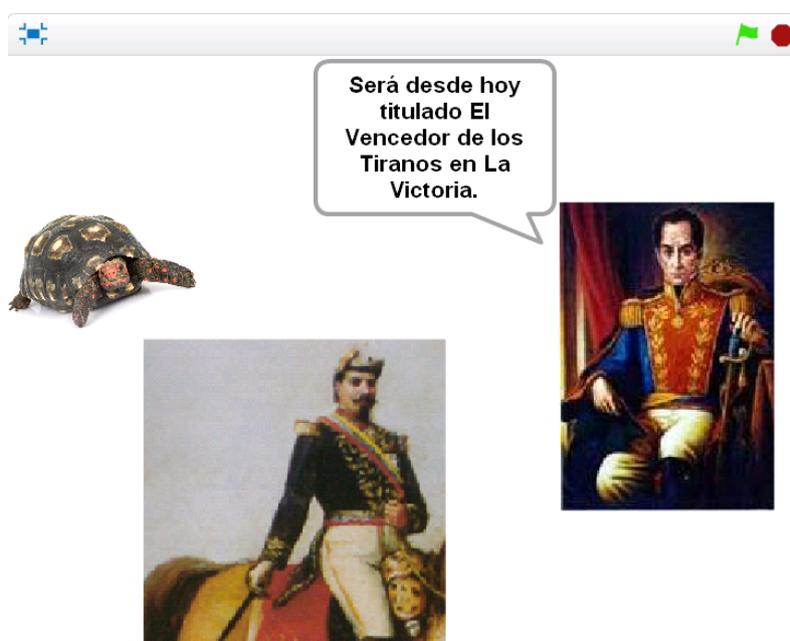


Figura 1. Una vista del proyecto en *Scratch* que cuenta La Batalla de La Victoria dirigida por José Félix Rivas y con el que se explica el concepto de Evento.

El proyecto que se propuso explicar para esta clase consiste en un pequeño video musical basado en la canción Chávez corazón del pueblo. En el mismo se ejecuta un fragmento de la canción y al mismo tiempo se presentan imágenes del recorrido que realizó el Comandante Hugo Chávez para cerrar la campaña electoral presidencial de 2012 (Fig. 2). Se codifican distintos efectos de transición para las imágenes. En la parte final de la canción se muestra una imagen del Comandante Chávez que se va ampliando a la vez que en la canción se escucha la frase “Los que quieren patria, vengan conmigo”.

En cada una de las clases se diseñó un conjunto de actividades de trabajo independiente que propician una amplia variedad de experiencias de aprendizaje. Estas se basan en la solución de problemas sociales relevantes demandados en la actualidad.

Cabe destacar que se concibieron, entre otras, actividades donde los estudiantes deben buscar información en Internet sobre los problemas tratados en clases, enriquecer los proyectos que contribuyen a la solución de estos problemas, experimentar nuevas ideas en los mismos, explicar y ejemplificar la aplicación de conceptos computacionales, reflexionar y valorar sobre la relación de la computación y las TIC con el contexto social venezolano.

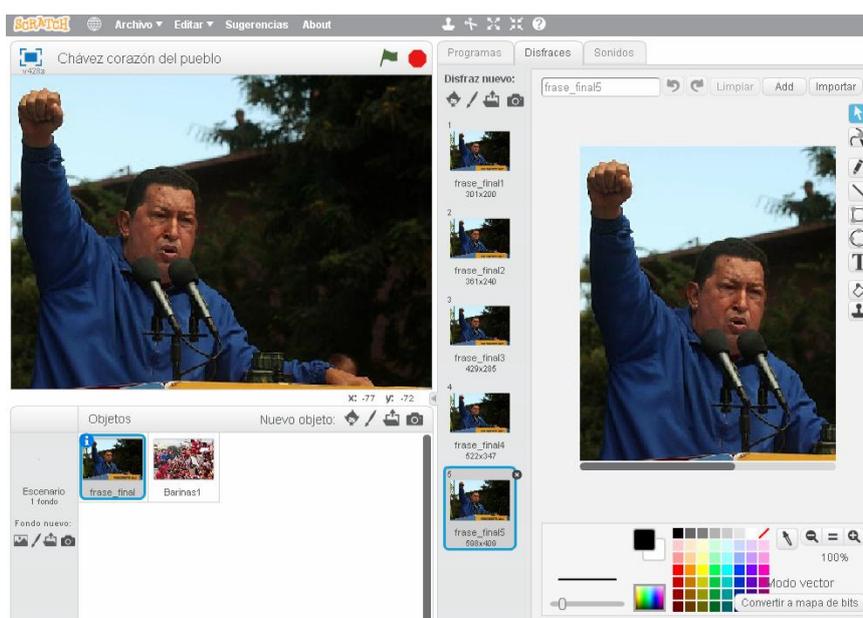


Figura 2. Una vista del proyecto basado en la canción Chávez corazón del pueblo.

Para la segunda parte del tema se realizó un diseño sustentado en la metodología del aprendizaje por proyectos. Las seis horas clases se dedican a que los estudiantes imaginen, planifiquen y presenten un pequeño proyecto final, que debe realizarse en equipos de estudiantes.

#### Diseño de materiales didácticos

Para favorecer la implementación de las propuestas de perfeccionamiento curricular, deben proporcionarse las condiciones necesarias, entre las que se considera importante la disponibilidad de los materiales didácticos de calidad para el aprendizaje de los estudiantes y la preparación de los docentes. Se procedió entonces al diseño de este tipo de medio para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje del tema Computación Creativa.

Se elaboraron dos materiales: uno básico y uno complementario. En el material básico se exponen los contenidos esenciales que deben adquirir todos los estudiantes, mientras que en el material complementario se explican contenidos dirigidos a facilitadores y vencedores que se interesen por profundizar en otras temáticas relacionadas con la programación en Scratch.

La estructura lógica general que se eligió para la confección de los materiales didácticos consiste en organizar los contenidos a partir de problemas relevantes del contexto social actual venezolano y que se vinculan a las exigencias actuales para la formación de los estudiantes. Algunos de estos problemas están relacionados con el conocimiento de la historia del país, la educación ambiental, la expresión creativa de ideas a favor de la Revolución Bolivariana, y otros.

Con esta estructura se favorecen las condiciones de aprendizaje, entre ellas la motivación y el auto-aprendizaje. En ello desempeña un papel fundamental la exposición de los principales conceptos y procedimientos computacionales mediante el diseño e implementación de pequeños proyectos que contribuyen a la solución de problemas del contexto. Entre los proyectos explicados en los materiales cabe destacar: una presentación interactiva sobre Simón Bolívar, una historia de la Batalla de La Victoria dirigida por José Félix Ribas, un video musical



animado sobre el Comandante Chávez y un juego educativo sobre el reciclaje, entre otros.

También se favorece la motivación y el autoaprendizaje a partir de la presentación detallada de los contenidos, con ejemplos paso a paso y enriquecidos con imágenes (capturas de pantallas). Al final de cada lección, se orienta un conjunto de actividades que estimulan variadas experiencias, entre las que cabe mencionar: explicar cómo se ha codificado una determinada funcionalidad del proyecto, buscar información en Internet y otras fuentes para luego enriquecer un proyecto, agregarle otras características a los proyectos, experimentar nuevas ideas en los mismos, valorar la importancia de lo aprendido y su vínculo con la solución de los problemas que demanda la sociedad actual, y otras.

En la elaboración de los materiales didácticos se prestó especial atención a la calidad de los contenidos. Los contenidos de las clases se explican en el material didáctico básico. En el material complementario se explican otros conceptos computacionales (por ejemplo, el concepto de variable) a través de la creación de un juego educativo sobre el reciclaje, dirigidos a los niños de la comunidad. Este último material puede ser de utilidad para la preparación de los docentes y para aquellos estudiantes que desean profundizar en estos apasionantes contenidos.

En los materiales didácticos elaborados se procuró utilizar un lenguaje claro y a la vez riguroso en la explicación de los conceptos y procedimientos. También se resaltaron elementos representativos para facilitar la lectura de los materiales. Por ejemplo, cada sección de contenido tiene un título en negrita y de mayor tamaño que el resto del texto, lo que facilita realizar un barrido visual y encontrar rápidamente la información que se necesita.

## CONCLUSIONES

La inclusión de la computación creativa en el currículo puede convertirse en una propuesta innovadora en tanto propicie cambios en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje: los objetivos, contenidos y en la metodología de enseñanza. Debe contribuir a que los estudiantes se apropien de importantes conceptos computacionales a la vez que aprenden a producir medios interactivos en respuesta a problemas relevantes del contexto local y nacional.

La disponibilidad de materiales didácticos de calidad se considera una de las condiciones esenciales para la introducción de este tema en los procesos educativos. Se recomienda que estos materiales tengan una estructura lógica sustentada en la solución de problemas relevantes del contexto local y nacional.

## BIBLIOGRAFÍA

Barreto, N (2012). *Tendencias Curriculares a considerar en los procesos de cambio educacional*. Disponible en:

[http://dip.una.edu.ve/mpe/020dise%C3%B1o%20curricular/lecturas/lecturas/Unidad I/Tendencias Curriculares.pdf](http://dip.una.edu.ve/mpe/020dise%C3%B1o%20curricular/lecturas/lecturas/Unidad%20I/Tendencias%20Curriculares.pdf)

Brennan, K., Chung, M. y Hawson, J. (2011) *Computación Creativa. Una introducción al pensamiento computacional orientado al diseño* (Carlos Núñez, trad.). Disponible en: <http://codigo21.educacion.navarra.es/wp-content/uploads/2014/11/computacion-creativa-con-scratch.pdf>

Computer Science Teachers Association (CSTA) and International Society for Technology in Education (ISTE) (2011) *Computational Thinking Leadership Toolkit, first edition*. Disponible en: <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-toolkit.pdf?sfvrsn=4>

Galeana, L. (2006). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>

Gobierno Bolivariano de Venezuela. Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería. Fundación Misión Ribas (2004). *Política Educativa*. Disponible en:



[http://www.misionribas.gov.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=17](http://www.misionribas.gov.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=17)

Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. Disponible en: <http://i-a-e.org/downloads/free-ebooks-by-dave-moursund/281-project-based-learning-using-information-technology/file.html>

Pérez, A. (2016) *Computación Creativa. Una introducción al maravilloso mundo de la creación con Scratch*. Documento no publicado.

Resnick, M. (2009). *Sembrando Semillas para una Sociedad más Creativa* (Cristián Rizzi, trad.). Disponible en: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/sowing-seeds-spanish-translation.pdf> (Obra original publicada en 2008)

Riesco, M., Fondón, M. D., Álvarez, D., López, B., Cernuda, A. y Aquilino, J. (2014, julio). La Informática como materia fundamental en un sistema educativo del siglo XXI. Actas de las XX JENUI, Oviedo, España. Disponible en: <http://www.aenui.net/jenui2014/73.pdf>

Salinas, J. (2009, octubre). Innovación educativa y TIC en el ámbito universitario: Entornos institucionales, sociales y personales de aprendizaje. Comunicación presentada en *II Congreso Internacional de Educación a Distancia y TIC*, Lima, Perú. Disponible en: <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Lima-salinas.pdf>

ScratchEd Team [Portal Web] (2015). *Computational Thinking webinars*. Disponible en: <http://scratched.gse.harvard.edu/content/1488>

Valverde, J., Fernández, M. R. y Garrido, M. C. (2011). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*. 46(3). Disponible en: [http://www.um.es/ead/red/46/valverde\\_et\\_al.pdf](http://www.um.es/ead/red/46/valverde_et_al.pdf)

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. Disponible en: <http://exploringcs.org/wp-content/uploads/2010/09/Wing06.pdf>

