



## Entorno virtual de aprendizaje: *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal

Enrique Vílchez Quesada  
Escuela de Informática, Universidad Nacional  
Costa Rica  
[enrique.vilchez.quesada@una.ac.cr](mailto:enrique.vilchez.quesada@una.ac.cr)

### Resumen

En el contexto del curso de *Proyecto de Intervención de la Maestría en Entornos Virtuales de Aprendizaje* impartida por la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica (UTN), se desarrolló un proceso de planificación y diseño de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para una materia perteneciente al plan de estudios de la carrera *Ingeniería en Sistemas de Información* de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). La propuesta de curso se fundamenta en un enfoque bimodal con la innovación de introducir un EVA como resultado de un proyecto visionario que a mediano plazo circunscribe a la cátedra *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* en el marco de una propuesta pedagógica disruptiva relacionada con los beneficios que ofrece el aprendizaje virtual. Este trabajo comparte su desarrollo, la visión de futuro que integra y esencialmente el entorno virtual creado como un insumo novedoso y original para otros escenarios con características similares.

*Palabras clave:* enseñanza, aprendizaje, bimodal, matemática, discreta.

### Introducción

El presente trabajo describe el proceso de diseño y desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la materia *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* que forma parte del plan de estudios de la carrera *Ingeniería en Sistemas de Información* de la Universidad Nacional de Costa Rica. Este entorno responde a una serie de necesidades pedagógicas sentidas en el contexto de la cátedra *EIF-203* reconociendo el impacto positivo que puede tener el uso de las tecnologías digitales dentro del marco de una planificación didáctica seria y en concordancia con el modelo pedagógico integrado de manera institucional en la UNA.

La propuesta posee una fundamentación que abarca el planteamiento de un problema y su justificación, una prospectiva, una respuesta pedagógica y aspectos operativos inmersos dentro de un proyecto educativo que traslada a la cátedra del curso *EIF-203* a un escenario donde se abandona la presencialidad como el único dominio de enseñanza y aprendizaje para dar paso a la virtualidad en una combinación enriquecedora de ambos espacios formativos.

La Universidad Nacional de Costa Rica desde su fundación ha sido tradicionalmente una institución universitaria de naturaleza presencial, por lo que el planteamiento de este proyecto

constituye una innovación pedagógica disruptiva. Esta innovación encontró su desarrollo bajo una perspectiva pedagógica que reconoce el aprendizaje como un resultado social y activo (Becerra y otros, s.a.), de construcción de conceptos y resolución de problemas, aproximando los contenidos de clase a situaciones reales simuladas por el uso de las tecnologías con fines educativos. Lo anterior, ressignifica el ejercicio docente hacia experiencias de aprendizaje donde los educandos ocupen una posición central en la dinámica de una red de conexiones dentro de un ecosistema digital como nicho subyacente de la eclosión de un nuevo conocimiento y sus aplicaciones.

El entorno virtual de aprendizaje creado para el curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal, se ha implementado en el aula virtual institucional de la UNA, ofreciendo refrescantes alternativas de aprendizaje en las clases diseñadas. No se presentan resultados de campo pues aún la experiencia no se ha extendido a ningún grupo experimental.

### **El problema**

En el contexto de la cátedra del curso *EIF-203* surge un problema pragmático muy claro; continuar con la materia *Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal o volverla a impartir con sus características netamente presenciales.

El problema trasluce elementos de mayor complejidad, creemos y demostramos en el año 2013 (Vílchez y González, 2014) que el curso *EIF-203* fortalece las competencias de los alumnos en cuanto al uso de recursos didácticos innovadores, además de mejorar sus condicionamientos cognitivos generando oportunidades para favorecer el autoaprendizaje y el coaprendizaje. Sin embargo, ¿por qué en años posteriores los resultados no han sido, en algunos casos, los esperados? Tenemos algunas hipótesis y este es el problema que debemos resolver. Consideramos que el curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* ofrece verdaderamente los espacios de enseñanza y aprendizaje descritos, pero para ello, el perfil docente, la propuesta pedagógica, los insumos tecnológicos ofrecidos por la institución a profesores y estudiantes, la normativa que rige la implementación de estas modalidades, la resistencia al cambio y la herencia cultural de un sistema educativo predominantemente presencial y positivista, requieren de un análisis de construcción de futuro que albergue los retos y alternativas de solución enmarcados no solo en la coordinación de la materia, sino también, en la unidad académica en su conjunto y en la universidad en general (Prieto, 2008).

### **Justificación**

Construir futuro en la Escuela de Informática de la Universidad Nacional de Costa Rica, no significa ir en concordancia ciega con las nuevas o relativamente nuevas tendencias hacia el uso de las tecnologías digitales, significa pensar y repensar la manera en cómo ellas pueden impactar el futuro de la educación para las ingenierías (Ulate y Vílchez, 2010).

Buscamos soluciones en el mediano y largo plazo que tengan una repercusión en las prácticas educativas de los docentes y por tanto en las prácticas de aprendizaje de los estudiantes. Con frecuencia llamamos a nuestros actuales educandos “nativos digitales”, sin embargo, qué significa realmente ser un nativo digital, ¿basta con haber crecido presionando botones y conviviendo con pantallas?, pareciera que esta es la convicción irracional de muchos. Ciertamente en esta época confusa nos encontramos con “cafres digitales” e “ilustrados digitales”, ¿qué estamos formando?, somos conscientes de lo que queremos y la dirección contextual que deben llevar las tecnologías hacia la estructuración de una sociedad conformada por personas competitivas, críticas y altruistas (Prieto y Van de Pol, 2006). Creemos que los

pasos de transformación de esta utopía a un escenario real, inicia con acciones concretas, aventureras, pero no descabelladas, ambiciosas, pero no descontextualizadas, en el marco de lo idealizable, pero no de lo desproporcionado (Vílchez, 2014). A esto precisamente, aspira responder el proyecto del curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal, hay razones muy puntuales ya mencionadas en el apartado anterior, para justificar la continuidad de este trabajo dada su importancia y aportes institucionales.

En el año 2018 ante las dificultades presentadas, las limitaciones detectadas y la necesidad de no desperdiciar los recursos económicos y humanos de la UNA, se hizo fundamental hacer un alto en el camino, no para negar la responsabilidad ya adquirida, sino para establecer un replanteamiento de esta cátedra, en cuanto a la estructura curricular del curso, lo que podemos actualmente lograr con las condiciones institucionales, la necesidad de crear un perfil docente y a partir de él la capacitación que posibilite a los profesores de la unidad académica dar un salto seguro y firme que consolide el curso con sus características virtuales. Nos encontramos ante un océano de oportunidades que con el tiempo creemos convergerán evolutivamente a una oferta de servicios, en temas relacionados con la calidad en la docencia semipresencial en Costa Rica.

### **Propuesta pedagógica**

En la cátedra del curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal, el uso, construcción y aplicaciones en el ámbito educativo de diversos recursos didácticos digitales, se fundamenta en el reconocimiento del aprendizaje como un producto social (Vygotsky, citado por Espiro, 2008a) y como un proceso activo (Ausubel y Bruner, citados por Espiro, 2008a) a partir del cual los alumnos construyen o reconstruyen ideas, conceptos, soluciones, estrategias, conjeturas y aplicaciones de la teoría a situaciones reales o hipotéticas en los diversos contextos que caracterizan al sistema productivo nacional en el campo de las tecnologías de la información.

En este curso se fomenta la construcción social del conocimiento mediante el trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo. Se espera que los alumnos se apropien de habilidades y destrezas de investigación, que les permita tener una mayor independencia sobre sus propias estructuras de pensamiento, aprendizaje de estrategias de aprendizaje (aprender a aprender) y el desarrollo de un pensamiento crítico a través del ejercicio dialógico, el respeto por los saberes individuales y colectivos, y la creación conjunta de nuevas ideas, tal y como nos lo plantea la educación liberadora propuesta por Paulo Freire (Espiro, 2008b).

El andamiaje citado por Bruner y el aprendizaje significativo desarrollado por Ausubel, en muchas de las estrategias didácticas que caracterizan a este curso, cobran una posición central tanto en el ejercicio de la tutoría virtual y presencial, como en las actitudes que se espera desarrollar en los educandos. El docente asumirá el reto de elaborar y seleccionar materiales de apoyo a través de su experiencia personal y el trabajo colaborativo con los otros docentes que forman parte de esta cátedra (lecturas, presentaciones, *links*, recursos de la Web 2.0, problemas, entre otros) que inciten el descubrimiento de técnicas y métodos donde el alumno encuentre los espacios necesarios para una construcción y aplicación personal y colectiva de los conocimientos relacionados con el campo de la matemática discreta.

Esta propuesta pedagógica toma en consideración también, la importancia del aprendizaje receptivo y el condicionamiento operante propuesto por Skinner (Espiro, 2008a), en el ejercicio de la tutoría virtual estimulando la práctica de una conducta social adecuada y los fundamentos de una comunicación asertiva, respetuosa y tolerante, utilizando las distintas herramientas de comunicación tanto sincrónicas como asincrónicas del aula virtual. Además, se reconoce el valor

del aprendizaje memorístico como puente para conciliar los conocimientos teóricos previos, con estrategias de enseñanza no mecanicistas.

Finalmente, se reconoce en el conectivismo la teoría de aprendizaje (Siemens, 2004) que permite comprender las interacciones sujeto-sujeto, sujeto-red, sujeto-artefacto, artefacto-artefacto, sujeto-comunidad, comunidad-comunidad implicadas en las nuevas formas de interacción e integración cognitiva que emergen como un producto de la expansión de los ecosistemas digitales (en mucho favorecida por la Internet) caracterizados por nuevas estructuras de comunicación, interrelación y operacionalización de procesos en la adquisición de conocimientos y génesis de nuevo contenido. Los entornos de aprendizaje actuales fundamentados en una dinámica sociocultural globalizada no pueden ser explicados intentando llenar los vacíos que las teorías clásicas del aprendizaje han dejado, como es el caso del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo. En la teoría del conectivismo (Siemens, 2004) se reconoce en este proyecto la esencia de comprender cómo se puede dar un paso evolutivo de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento, a través de un aprendizaje en red.

### Objetivos

El objetivo general que se ha dispuesto para la implementación y redireccionamiento del curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal, es el siguiente: desarrollar un proceso formativo en los educandos hacia el uso y aplicación de distintos tipos de recursos didácticos y software como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática discreta, a través de una construcción individual y social del conocimiento que promueva una conciencia crítica y constructiva, de las aplicaciones y limitaciones que tienen las tecnologías digitales y el conocimiento matemático discreto para resolver problemas en el ámbito de la informática.

Por otra parte, los objetivos específicos son:

- Utilizar distintos tipos de tecnologías digitales (*Second Life*, plataforma *LMS* y *Augment*) y software especializado (*Wolfram Mathematica* y paquete *VilCretas*) como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática discreta.
- Construir soluciones a problemas no triviales de matemática finita y sus aplicaciones en ingeniería en sistemas de información y ciencias de la computación a través del uso de distintas tecnologías digitales y software especializado.
- Identificar ventajas y desventajas del uso de tecnologías digitales y software especializado para resolver problemas contextualizados en el campo de la ingeniería en sistemas de información y las ciencias de la computación.

### Entorno virtual de aprendizaje creado para el curso *EIF-203*

El EVA construido para la materia *EIF- 203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal se ha basado en un modelo propuesto por el *Instituto Latinoamericano de Desarrollo Profesional Docente: Aprende Virtual* bajo la tutoría de la profesora *Mariela Delauro* (Delauro, 2011). Las etapas que lo caracterizan están sustentadas en:

- Propuesta del proyecto: el problema, la prospectiva, manifiesto pedagógico, objetivos, resultados esperados, aspectos operativos, evaluación y seguimiento, cronograma y presupuesto.
- Desarrollo del proyecto: selección y justificación de las herramientas tecnológicas a utilizar, planificación de las clases a implementar, redacción de las clases y capturas de pantalla del EVA.

- Documentos elaborados: guía didáctica de la materia y módulos didácticos.

A manera de ejemplo, se muestra una de las clases elaboradas como parte de este proceso de sistematización.

## Clase 1: Los grafos ... más allá de un conjunto de puntos y aristas

### Introducción

La presente clase está destinada a **estudiar** los **conceptos principales** relacionados con la teoría de grafos **¡Los grafos son más que simples puntos y aristas en el plano!** Si bien es cierto, su representación se fundamenta en este tipo de diagramas **bidimensionales** o **tridimensionales**, las aplicaciones de los grafos reflejan su **diversidad** geométrica derivando en **propiedades matemáticas** interesantes de estudiar.

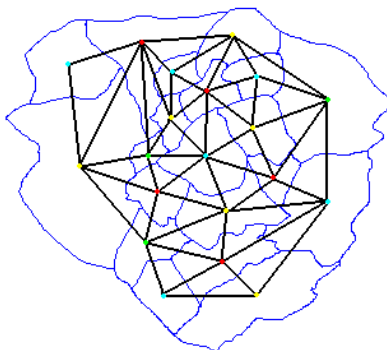


Figura 1. Mapa con un grafo.

Por ejemplo, la imagen anterior, muestra un grafo sobre un **mapa de regiones** indicando cómo se relacionan entre sí, al asumir los **lados** del grafo como una **carrera** que las une. ¿Será posible pasar una única vez por cada **ciudad**, pasar una única vez por cada **carretera**, conocer **cuántas** trayectorias distintas unen un par de regiones específicas o si pensáramos en añadir a las aristas la distancia entre las ciudades, habrá trayectorias que nos **beneficien más** como viajeros para recorrer menos kilómetros? Preguntas como éstas son las que aborda la teoría de grafos. Les comparto el siguiente **video introductorio** donde de una manera muy amena, el matemático español *Eduardo Sáenz de Cabezón* de la Universidad de La Rioja, nos muestra a la luz de esta teoría: ¿qué tienen en común *Andrés Iniesta*, *Tyrion Lannister* y los amigos en una red social como *Facebook*? Video: <https://youtu.be/lp-1rvtRYOg>

Entonces, ¿podemos **jugar** con los grafos? El profesor *Sáenz de Cabezón* ha dejado explícito el mensaje: ¡desde luego que **sí!** Observando las figuras presentadas a continuación, ¿será posible dibujar cada una **sin levantar el lápiz del papel**?:



Figura 2. Ejemplos de grafos.

La teoría de grafos, **justifica** que el primer grafo de la figura 2 **sí** es posible **trazarlo** sin levantar el lápiz del papel, pero, por el contrario, el segundo grafo es **imposible**.

Aunque la teoría de grafos permite resolver **problemas muy divertidos**, conforma un insumo teórico con **aplicaciones muy importantes** para estudiar diversas situaciones de naturaleza científica en muchas áreas con cierto rango de **complejidad** y una de ellas son las **ciencias computacionales**. Lo anterior demanda en primera instancia, estudiar los **conceptos principales** de esta teoría, aspecto en el cual se **centrará** los distintos recorridos de aprendizaje de la presente clase. El **viaje comienza** ... con la invitación de sumergirse de manera **proactiva** en las actividades de la semana dentro del contexto del *Taller 5 de resolución de problemas* del presente curso.

### **Actividades: Taller 5 de resolución de problemas**

Se iniciarán las labores académicas de la semana dando **lectura reflexiva y minuciosa** a la *Unidad Didáctica* del tema que nos ocupa, abarcado desde la página 1 hasta la página 39 de dicho documento (Vílchez, 2018). La lectura es de **naturaleza obligatoria**. Existen otros recursos complementarios en esta aula virtual que se sugiere revisar: el libro del profesor *Juan Félix Ávila Herrera* (Ávila, 2005) y el texto diseñado por el docente *Eithel Trigueros Rodríguez* (Trigueros, 2015).

El grupo se ha dividido de manera **aleatoria** en una serie de **subgrupos de cuatro personas como máximo** (ver la lista de los subgrupos **adjunta** a la clase). Cada subgrupo tendrá la tarea de investigar **teóricamente** y de forma **práctica** los conceptos de: grafo, adyacencia, incidencia, tipos de grafos, valencias, ruta, circuito, circuito y camino de *Euler*, circuito y camino de *Hamilton* y, grafo conexo. Los subgrupos trabajarán de manera **colaborativa** en una **wiki** (ya **habilitada** en el espacio del aula virtual del tema de grafos), la **construcción** de un documento con **dos páginas** de extensión máxima, que **resuma** las definiciones y aplicaciones de los términos anteriormente citados, además de incorporar **explicaciones** sobre el uso del software *Wolfram Mathematica* en la **creación** de grafos y **resolución** de circuitos, circuitos y rutas de *Euler*, circuitos y rutas de *Hamilton* y cálculo de valencias. El plazo para la realización de esta tarea es de **cinco días** y se entregará formalmente el documento a más tardar el **día viernes** por un miembro del subgrupo (el **coordinador**) mediante un **enlace** destinado para ello. El **nombre** del archivo enviado será: *Número de subgrupo\_Conceptos*.

El día sábado se ¡gestará un **encuentro** en el metaverso *Second Life!*, con la intención de dotar un espacio de **realidad virtual** donde cada subgrupo exponga las ideas principales del documento diseñado de forma colaborativa. El punto de reunión será: <http://maps.secondlife.com/secondlife/Exploratorium/170/181/26>, correspondiente a *Exploratorium*, un recurso para **explorar conceptos matemáticos** y de la **ciencia** en general. Se **debatirá** en tiempo real las ideas de cada uno de los subgrupos, el profesor tomará un rol de **moderador** dando la palabra, ordenando las secuencias y brindado al final, un **resumen** con todo el contenido expuesto. Se invitará a los estudiantes que así lo deseen, acompañar al docente a la galería *Imaginary* ubicada en *Exploratorium*, que consiste en una **réplica** de una galería con ese mismo nombre, desarrollada por el *Instituto Matemático de Oberwolfach*, ubicado en Alemania.

Finalmente, se ha **habilitado un foro** donde se pretende compartir **aplicaciones** de la teoría de grafos sobre la ingeniería en sistemas de información o ciencias computacionales, además, de otras áreas de carácter científico. Es fundamental participar en el foro desde el **primer día** de la semana (lunes) con el objetivo de garantizar una **reciprocidad** oportuna y apropiada en las interacciones. Hay que responder de manera **puntual** a lo solicitado y **revisar** la redacción de las ideas y la ortografía antes de una publicación. **No es válido** incluir una participación mediante un archivo adjunto.

## Foro

Este espacio tiene como propósito **analizar** las **aplicaciones** de la teoría de grafos en la ingeniería en sistemas de información o ciencias computacionales, además, de otras áreas de carácter científico. Investigue dichas aplicaciones y comparta sus conclusiones **mostrando al menos un ejemplo particular**. No es válido **repetir** aplicaciones ya planteadas por otros compañeros ¡Los espero con sus **valiosos aportes** hasta **finalizar** la semana en marcha!

En adición al ejemplo anterior se crearon dos clases más dentro del EVA diseñado para el curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal. Se presentan a continuación las conclusiones de este trabajo.

### Conclusiones

En la Universidad Nacional de Costa Rica existen pocas propuestas pedagógicas a nivel de grado, relacionadas con cursos con un formato bimodal. El presente proyecto ha aportado a sufragar estas falencias, a través de una formulación pionera en el campo de la matemática discreta.

Los docentes de la cátedra del curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* poseen a nivel general, poca experiencia con respecto a la implementación de estrategias de enseñanza apoyadas en entornos virtuales de aprendizaje. La presente propuesta ha contribuido con un enfoque innovador, homogéneo y sistemático que permitirá en futuras versiones de la materia incorporar a todos los participantes de la cátedra, con la intención de promover e impulsar experiencias educativas basadas en un enfoque bimodal.

La Escuela de Informática de la Universidad Nacional de Costa Rica, reconoce en una visión de futuro la necesidad de transformar sus prácticas de enseñanza y aprendizaje, dando cabida al uso de ecosistemas digitales como mecanismos de flujo para preparar a futuros ingenieros en sistemas de información, no solamente en conocimientos de naturaleza científica, sino también, en el aprendizaje de habilidades y destrezas relacionadas con competencias de la era digital, tales como: la validación de fuentes, la generación de inferencias, la transformación, uso y aplicabilidad del conocimiento, la autonomía y el aprender a aprender.

El entorno de aprendizaje virtual desarrollado como producto principal de este proyecto reconoce:

- La importancia de un proceso de planificación serio hacia la consolidación de nuevos formatos educativos, que sirvan de complemento a la presencialidad.
- La integración del uso de las tecnologías digitales como recursos que pueden favorecer positivamente el aprendizaje de conocimientos matemáticos, cuando han sido plasmados en el marco de acción de una propuesta pedagógica clara y responsable.
- La necesaria transformación didáctica en las instituciones de enseñanza superior a través de estrategias metodológicas centradas en el alumno y en las conexiones que ellos conforman dentro los procesos de aprendizaje.
- La importancia de la adquisición de conocimientos tácitos en la población estudiantil como recursos para el tratamiento de la incertidumbre característica de los mercados laborales actuales, que demandan personas capaces de aprender a lo largo de la vida y en compañía de otros.

El curso *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* bajo un enfoque bimodal constituye una iniciativa pedagógica en un campo de conocimiento árido y de naturaleza fáctica,



pretendiendo incentivar una permutación en los roles asumidos típicamente por profesores y alumnos en cursos de matemática a nivel universitario. El proyecto hace la invitación expresa de favorecer escenarios educativos donde prevalezca la observación, el análisis, la resolución de problemas, la creatividad, el descubrimiento y la puesta en ejecución de formas de razonamiento personales nutridas por la riqueza que provee el trabajo colaborativo y su consecuente búsqueda de conceso.

La propuesta de diseño y desarrollo del entorno de aprendizaje virtual para la materia *EIF-203 Estructuras Discretas para Informática* representa un modelo que otras cátedras de los cursos de la carrera de *Ingeniería en Sistemas de Información* de la UNA, pueden adoptar a futuro, hacia la conformación de un nuevo plan de estudios que favorezca formalmente otros enfoques bimodales.

### Referencias y bibliografía

- Ávila, J. (2005). Estructuras de matemática discreta para computación. Costa Rica: UNA.
- Becerra, M., Bavio, E. y otros (s.a.). Comisión asesora de educación a distancia. Informe final. Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Delauro, M. (2011). Nuevos escenarios, nuevos roles docentes, nuevas competencias. Instituto Latinoamericano de Desarrollo Profesional Docente: Aprende Virtual.
- Escuela de Informática (2018). Misión y visión. Recuperado de: <http://www.escinf.una.ac.cr>
- Espiro, S. (2008a). Aprendizaje. Especialización en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Virtual educa.
- Espiro, S. (2008b). Aprendizaje adulto. Especialización en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Virtual educa.
- Prieto, D. (2008). Planificar para construir futuro. Especialización en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Virtual educa.
- Prieto, D. y Van de Pol, P. (2006). *E-learning comunicación y educación. El diálogo continúa en el ciberespacio*. Costa Rica: Radio Nederland Training Centre.
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Recuperado de: <http://clasicas.filos.unam.mx/files/2014/03/Conectivismo.pdf>
- Trigueros, E. (2015). Material segunda parte: teoría y práctica. Costa Rica: UNA.
- Ulate, G. y Vílchez, E. (2010). Una retrospectiva y visión de futuro sobre el uso e implementación de las tecnologías de la información y la comunicación, para el aprendizaje virtual en el contexto de la División de Educología de la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 19-36. Recuperado a partir de <http://revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1506>
- Vílchez, E. y González, E. (setiembre-febrero, 2014). Percepción estudiantil sobre una metodología asistida por computadora en las áreas cognitivas del álgebra lineal y la matemática discreta. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 14(1), 1-16. doi: <http://dx.doi.org/10.18845/rdmei.v14i1.1565>



Vílchez, E. (mayo-agosto, 2014). Estrategias de enseñanza para el curso *EIF-203 Estructuras discretas para informática* a través del uso de las redes sociales *Facebook* y *Twitter*. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 39-70. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.3>

Vílchez, E. (2018). *Guía didáctica: teoría de grafos*. Costa Rica: UNA.

Universidad Nacional de Costa Rica. (2007). Modelo pedagógico. Recuperado de: <http://www.una.ac.cr/index.php/acerda-de/estrategia-institucional/2012-10-02-15-21-57>