



Apertura

ISSN: 1665-6180

apertura@udgvirtual.udg.mx

Universidad de Guadalajara

México

Soto Ortiz, José Luis; Torres Gastelú, Carlos Arturo  
La percepción del trabajo colaborativo mediante el soporte didáctico de herramientas  
digitales

Apertura, vol. 8, núm. 1, abril-septiembre, 2016, pp. 1-12

Universidad de Guadalajara

Guadalajara, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68845366002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **La percepción del trabajo colaborativo mediante el soporte didáctico de herramientas digitales**

### *The perception of collaborative work by teaching support digital tools*

**José Luis Soto Ortiz**

El Colegio de Veracruz, México

**Carlos Arturo Torres Gastelú**

Universidad Veracruzana, México

#### **RESUMEN**

La nueva creación de programas de estudio en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana se apega a la directriz institucional de propiciar la mejora continua en el aprendizaje centrado en el estudiante con la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El estudio que presentamos es exploratorio de enfoque mixto y analiza la experiencia educativa de principios de telecomunicaciones perteneciente al reciente programa educativo de la licenciatura de Redes y Servicios de Cómputo. Nuestro objetivo es dar a conocer la percepción de los estudiantes sobre la inclusión de actividades del trabajo colaborativo con herramientas digitales. Para ello, utilizamos los programas de cómputo de generación de ondas, osciloscopio y el aula virtual que registraron las observaciones. La recolección de datos se aplicó, por medio de una encuesta de tipo mixto, a un grupo de 28 estudiantes que cursaron la asignatura. Los resultados indican que en el grupo existe la aceptación favorable hacia el trabajo colaborativo mediante el uso de las TIC como parte integral de su formación profesional.

#### **Palabras clave:**

Trabajo colaborativo, educación superior, comunicaciones, herramientas digitales, percepción.

#### **ABSTRACT**

*The new creation of curricula at the Faculty of Statistics and Informatics of the University of Veracruz adheres to institutional guideline of promoting continuous improvement in student-centered learning using new information technologies. This exploratory study of mixed type examines the educational experience Telecommunications Principles pertaining to recent education program Bachelor of Computer Networks and Services. Hence the purpose of this paper is to present the perception of students on activities including collaborative work with*

*digital tools. To this end, generating computer programs, oscilloscope and virtual classroom was used, where observations were recorded. Data collection was applied to a group of 28 students through a survey of mixed type, who completed the course. Finally, the results indicate that the group exists in acceptance favorable towards collaborative work using ICT as an integral part of their training.*

**Keywords:**

*Collaborative work, higher education, communications, digital tools, perception.*

## **INTRODUCCIÓN**

La Universidad Veracruzana se encuentra en un proceso de modernización y actualización de sus planes y programas de estudios, entre los que destaca la creación de la licenciatura de Redes y Servicios de Cómputo. Esta nueva carrera se alinea al proyecto AULA, cuyo objetivo principal es la inclusión de tecnologías que posibiliten el trabajo colaborativo y la construcción social del conocimiento, así como la actualización docente en el manejo de los recursos tecnológicos que se puedan incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El reciente programa de estudios de la licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo está adscrito a la Facultad de Estadística e Informática. Para los fines de este estudio, seleccionamos la experiencia educativa Principios de telecomunicaciones dada su naturaleza de asociar conocimientos teóricos con prácticas de laboratorio a través del análisis y estudio de los sistemas eléctricos de comunicaciones. En esta asignatura se revisan conceptos básicos sobre los componentes genéricos de este tipo de sistemas: transmisores, receptores y medios de transporte, así como la propagación de las ondas electromagnéticas encaminadas al proceso básico de comunicaciones digitales.

Como parte integral de los objetivos de la formación académica en dicha disciplina, se incluye el realizar una serie de prácticas y retos que desarrollen la capacidad de colaboración mediante el trabajo en equipo, con creatividad, constancia y paciencia. En este artículo analizamos la percepción y actitud de los estudiantes sobre el trabajo colaborativo realizado en el grupo a través del empleo didáctico de herramientas digitales como complemento de su formación académica.

## **EL PAPEL DEL TRABAJO COLABORATIVO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

A partir de la aproximación del trabajo colaborativo en un contexto educativo, éste constituye una metodología en la cual los docentes trabajan de manera conjunta con el objetivo de resolver actividades de aprendizaje. Tal como lo señala el documento (SEP, 2010), la función principal del trabajo colaborativo en el ámbito académico es crear una relación directa entre las diferentes áreas de aprendizaje con base en una estrategia en la que todos trabajan en grupo para aprender juntos y obtener resultados óptimos. Lo anterior demanda la conjugación de habilidades y competencias mediante una serie de negociaciones que les permitan lograr las metas establecidas.

Un aspecto importante que distingue el trabajo colaborativo del cooperativo es que el rol del profesor es más protagónico, conduce al equipo o grupo de trabajo con mayor liderazgo y se asegura de que los alumnos realicen su parte correspondiente para lograr un objetivo compartido. En cambio, en el enfoque colaborativo el docente solamente funge como un facilitador y el grupo asume la responsabilidad de llevar a cabo las actividades de manera

colectiva y así cumplir sus metas y objetivos.

Maldonado (2007) destaca que la noción de autoridad en el trabajo colaborativo se diferencia con claridad de una interacción jerarquizada porque no se impone la visión de un miembro del equipo por el solo hecho de tener la autoridad, sino que el gran desafío es argumentar puntos de vistas, justificar e intentar convencer a los pares. Esto demanda una regulación de los roles que asume cada participante del equipo y la habilidad para la responsabilidad y negociaciones con los demás integrantes (Bose, 2010).

La responsabilidad grupal se le conoce en la literatura como interdependencia positiva (Johnson y Johnson, 1999) y se enfoca a que ninguno de los miembros, de manera individual, logrará el éxito si todos los demás no lo alcanzan. Por lo tanto, la interdependencia positiva es el eje central en el trabajo colaborativo, ya que propicia la organización y el funcionamiento del equipo. Además, se combina la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, competencias necesarias para el desempeño profesional (Cabero, 2006).

Las investigaciones realizadas por Guerra (2008), Romero y Guitert (2012) y Webber y Webber (2012) sustentan que el enfoque del trabajo colaborativo mediado por TIC es una estrategia didáctica que radica en lo social, en la cual la formación del sujeto que aprende en interacción con otras personas es resultado de la socialización y la comunicación con el grupo. Esto fomenta las habilidades del trabajo de equipo; por ello, es imperante emplear didácticas acordes con las tecnologías actuales y diseñar mecanismos para su evaluación.

Por su parte, Soto y Torres (2013) afirman que la colaboración en el ámbito universitario propicia algunas ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como la responsabilidad mutua, el intercambio de información y la creación de conocimiento compartido.

Asimismo, dicho enfoque favorece las aportaciones de la comunidad de aprendizaje de la cual es parte el sujeto y éste adquiere nuevas habilidades. Por lo tanto, si las anteriores condiciones se cumplen, se forman redes que trabajan a favor de la construcción colectiva del conocimiento. Esto requiere que se promuevan las competencias necesarias en vías de la creación de comunidades de aprendizaje.

## **POSIBILIDADES DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES**

Las nuevas TIC han permeado diversos sectores (industria, gobierno, educación y comercio, entre otros); en cuanto al rubro educativo, existe un gran número de aplicaciones tanto de software comercial como libre. En este plano, dentro de las TIC se ubican aquellas aplicaciones que pueden ser utilizadas en las tareas académicas y que algunos autores han denominado como herramientas digitales (Basilotta y Herrada, 2013).

Las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales que abonan a la educación han sido tratadas por diferentes investigaciones (Cabero, 2007; Casanova, Álvarez y Gómez, 2009; Macías, 2009; Villalustre y Del Moral, 2010); éstas destacan como sus principales ventajas las siguientes: propician entornos flexibles para el aprendizaje; incrementan las habilidades comunicativas; favorecen la creación de entornos interactivos; y fomentan el trabajo colaborativo.

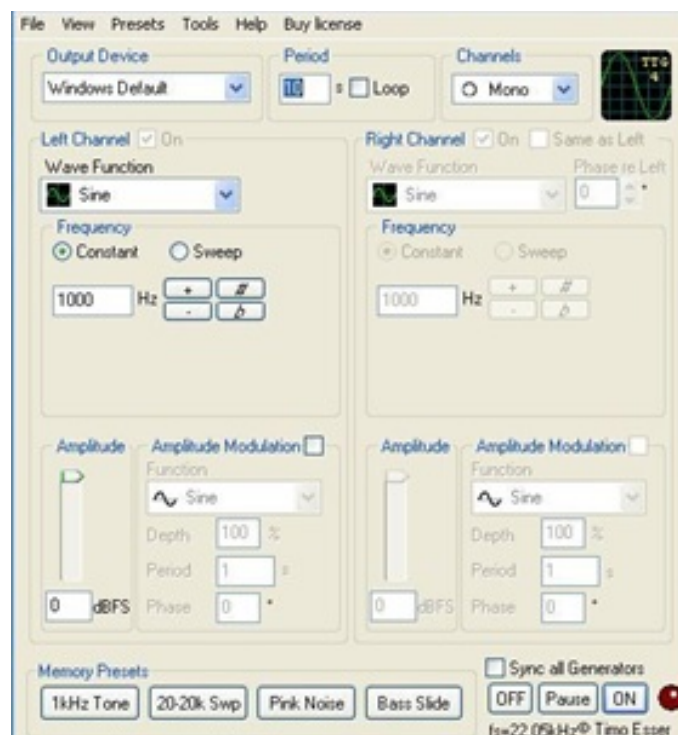
Calzadilla (2008) sugiere que las herramientas digitales representan ventajas para el trabajo

colaborativo porque estimulan la comunicación interpersonal al hacer posible el intercambio de información y el diálogo entre los sujetos implicados en el proceso. En relación con el estudiante, las TIC contribuyen a facilitar el trabajo colaborativo en un doble sentido: por un lado, fomentando su desarrollo individual, y por otro, estimulando la interacción educativa con sus compañeros del grupo de trabajo.

Desde nuestro punto de vista, la incorporación de las herramientas digitales en el aula favorece nuevas formas de trabajar, generar y compartir información. Sin embargo, la inclusión de la tecnología por sí sola no hace que se mejore el aprendizaje. Al contrario, se debe hacer hincapié en el uso pedagógico que se le dé a dichos programas de aplicación y procurar crear ambientes de aprendizajes acordes con la práctica docente. En este orden de ideas, para el desarrollo académico de la experiencia educativa Principios de telecomunicaciones, se cuentan con diversas herramientas digitales empleadas para este fin.

Vale la pena destacar que, antes del inicio del curso, hicimos la selección de los programas informáticos a utilizar y que cumplieran con el objetivo general de la experiencia educativa. Para el área de telecomunicaciones, es de gran provecho que el estudiante comprenda el comportamiento de las señales en sus diferentes frecuencias, así como su representación gráfica. En primer lugar se encuentra el programa generador de tonos de prueba (TTG<sup>[1]</sup>, en inglés), que permite usar la computadora para la emisión de sonido en distintas frecuencias, ya sea en un tono constante o en formas de onda (sinodal, cuadrado y triangular) (ver figura 1).

La principal característica de este programa informático radica en que se instala de manera local en una computadora. Dentro de sus funciones está la emisión de una onda sonora y que puede ser transmitida por la tarjeta de audio de la computadora (Esser, 2014). Además, ayuda a programar los tonos en diferentes frecuencias, que van desde el rango de los cuarenta ciclos hasta los quince mil por segundo.

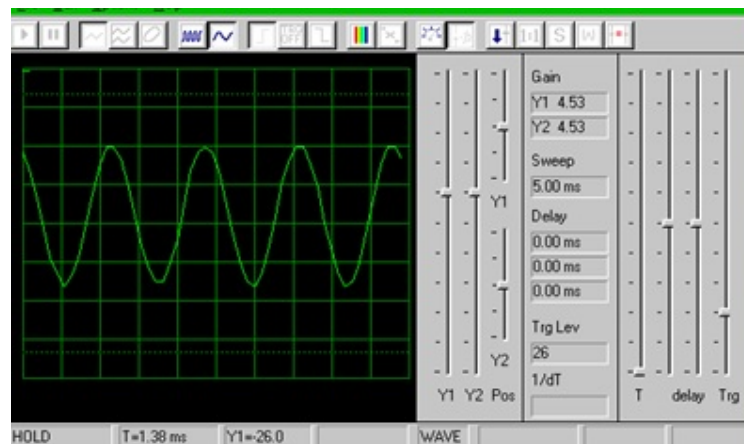


**Figura 1.** Pantalla del generador de tonos.

La selección de la amplitud de la onda puede ser en tres tipos: sinodal, cuadrática y triangular. Debemos mencionar que este programa posibilita diferentes escenarios y puede ser empleado para la demostración práctica del comportamiento de las ondas dependiendo de su frecuencia y amplitud. Sin embargo, para la valoración de las ondas, es necesario contar con un osciloscopio, instrumento que permite la medición de las señales eléctricas y su variación de la tensión en el tiempo; muestra en pantalla los valores obtenidos en forma de coordenadas, en las que el eje “X” representa el tiempo y “Y”, las tensiones (Amalfa, 2006).

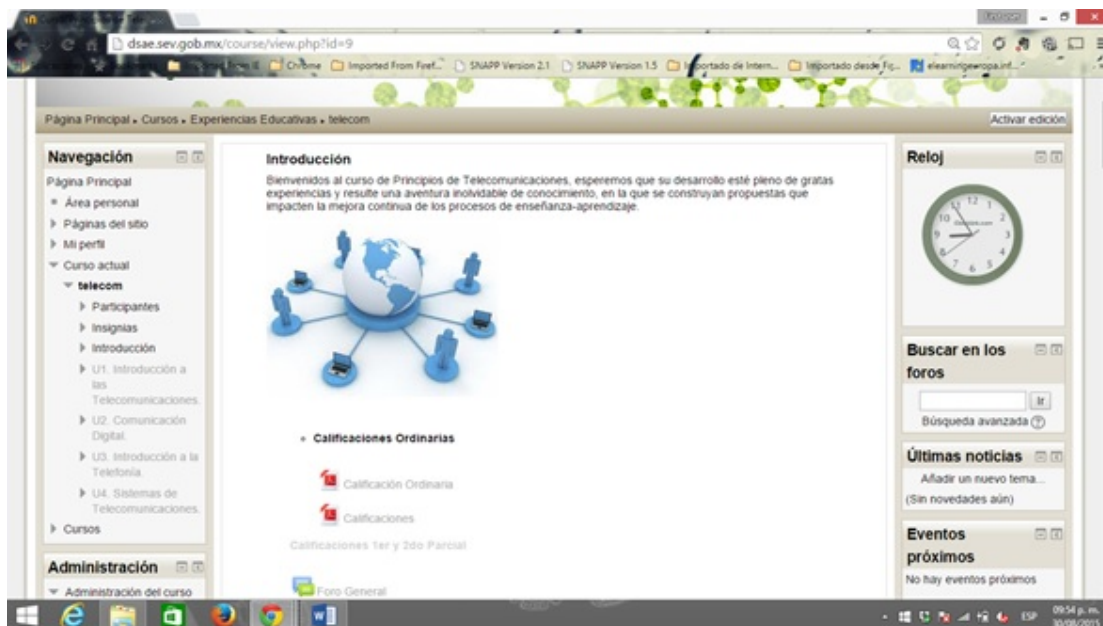
Para cumplir con los fines prácticos de la experiencia educativa en cuanto a la medición de señales, optamos por utilizar un osciloscopio basado en software para que se instalara de forma local en la computadora y que hiciera viable la obtención de las señales mediante la tarjeta de sonido de ésta. Dicha decisión radicó principalmente en la economía de emplear un osciloscopio para cada uno de los estudiantes; esto, debido al elevado costo en los instrumentos de medición de este tipo que se comercializan.

El programa de cómputo seleccionado es el Oscilloscope PC<sup>[2]</sup> (OPC), con el cual se pueden analizar las señales eléctricas utilizando la interfaz electrónica de audio de una computadora y que, además, cuenta con entrada Jack de 3.5 milímetros para conectar un micrófono (Zeldovich, 2006). De este modo, la placa de sonido se usa como un convertidor analógico-digital; una vez que se ejecuta el programa OPC (ver figura 2), se visualiza el entorno gráfico del osciloscopio, donde se analizan las señales a través de los ejes coordenados. Asimismo, se muestran los controles que ajustan el tiempo para graficar las oscilaciones del espectro sonoro mediante la transformada rápida de Fourier (FFT).



**Figura 2.** Pantalla del programa Oscilloscope.

Para llevar el registro y seguimiento de las actividades de los estudiantes, empleamos el programa gestor de aprendizaje Moodle;<sup>[3]</sup> este programa se instala en una computadora y ayuda a crear ambientes de aprendizaje personalizados con acceso vía web y presencia en internet. Además, proporciona herramientas como administración de contenidos, intercambio de mensajes y archivos, foros, wikis, blogs y seguimiento de los estudiantes. Con este aplicativo, creamos y organizamos los contenidos temáticos de la experiencia educativa para su consulta; habilitamos espacios para la entrega documental de las prácticas realizadas; y abrimos foros para el debate y la reflexión de los temas vistos en clase (ver figura 3).



**Figura 3.** Aspecto del aula virtual desarrollada en Moodle. Elaboración propia.

## METODOLOGÍA

### *Propósito del estudio*

El objetivo de este estudio es conocer la percepción y actitudes sobre la inclusión de actividades didácticas a partir del enfoque del trabajo colaborativo en un grupo de estudiantes universitarios mediante el uso de herramientas digitales.

### *Participantes*

La muestra de este estudio exploratorio fue del tipo no probabilístico e intencional, ya que los sujetos fueron seleccionados por la accesibilidad del investigador y que se ajustaran al objetivo del estudio de la aplicación del trabajo colaborativo en grupos reducidos. La inclusión de los participantes se basó en el criterio siguiente: alumnos inscritos en el semestre lectivo febrero-julio de 2015 de la licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo y que cursaran la experiencia educativa de Principios de telecomunicaciones. A partir de lo anterior, la muestra quedó conformada por 28 sujetos, de los cuales 25% fueron mujeres y 75%, varones; la edad promedio osciló entre dieciocho y veintiún años de edad.

### *Actividades didácticas*

Con base en el programa de clase, la unidad de competencia establece que el estudiante analiza los sistemas de comunicaciones electrónicos mediante el desarrollo de prácticas con hardware y software que fortalezcan los conocimientos sobre las bases conceptuales de los principios en telecomunicaciones. En este sentido, las sesiones se dividieron en teóricas y prácticas, de modo que para estas últimas diseñamos actividades didácticas fundamentadas en el enfoque del trabajo colaborativo y encaminadas al uso de herramientas digitales para el reforzamiento de su aprendizaje. Dichas actividades se centraron en cuatro unidades temáticas de la experiencia educativa (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Programa académico de Principios de telecomunicaciones.

| Unidad | Nombre                                | Modalidad               | Recurso empleado        |
|--------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1      | Introducción a las telecomunicaciones | Individual/Colaborativa | Aula virtual            |
| 2      | Comunicación digital                  | Colaborativa            | Aula virtual, TTG y OPC |
| 3      | Comunicación de datos                 | Colaborativa            | Aula virtual, TTG y OPC |
| 4      | Sistemas de telecomunicaciones        | Individual/Colaborativa | Aula virtual            |

En cada unidad presentamos los objetivos, el esquema de trabajo, la introducción, los aspectos conceptuales y ejemplos de la temática mediante la exposición magistral; debemos resaltar que en las cuatro unidades colocamos los materiales correspondientes al aspecto teórico, activamos foros de discusión, así como el espacio para el registro de las actividades en el aula virtual. La evaluación de la asignatura se ponderó de la siguiente manera: 30% exámenes, 30% prácticas y 40% proyectos integradores. El desempeño académico de los estudiantes comprendió tres etapas:

- Primera etapa: actividades individuales y colaborativas (unidades 1 y 4) que propiciaran el debate de los estudiantes en el aula virtual de los temas relacionados con la historia de las telecomunicaciones, espectro que abarcan las diferentes señales de radiofrecuencia y los elementos que integran un sistema de comunicación.
- Segunda etapa: inserción del trabajo colaborativo mixto (presencial y virtual), en el cual los estudiantes realizaron diferentes prácticas sobre el comportamiento de las señales en un medio de comunicación; para ello, emplearon las herramientas digitales: generación de tonos, osciloscopio para PC y el aula virtual para registrar los argumentos y compartir las experiencias.
- Tercera etapa: el proyecto integrador consistió en la elaboración de un documento cuyo contenido respondía a la generación y recepción de señales sonoras en un medio alámbrico de comunicación, así como sus respectivas formas de modulación (sinodal, cuadrática y triangular) en distintas frecuencias.

### *Instrumento*

El cuestionario de tipo mixto denominado “Colab-UV” diseñado *ad hoc* se conformó de dos dimensiones: percepción hacia la colaboración y actitudes acerca de la colaboración. Dicho instrumento abarcó cuatro ítems de identificación personal y dieciséis distribuidos para cada uno de los indicadores. La mayoría de los cuestionamientos se contestaron en una escala de tipo Likert de cuatro valores: determinante, significativo, poco y nulo. El instrumento fue diseñado utilizando la aplicación “Forms” de Google-Drive y se hizo llegar mediante el aula virtual. Una vez almacenados los datos, éstos fueron procesados con el software estadístico SPSS.

La dimensión de percepción hacia la colaboración consistió en el cuestionamiento:

¿En qué grado son importantes para ti los siguientes aspectos en la construcción colaborativa del conocimiento?

- El sentido de la colaboración
- Principal motivación para iniciar un trabajo colaborativo
- Empatía
- El compromiso individual
- El compromiso grupal



- La tolerancia
- Confianza en los demás
- El respeto a la diversidad
- Manejo asertivo del error

En la dimensión de las actitudes de los estudiantes hacia la colaboración el planteamiento fue el siguiente:

Considero que las herramientas web de tipo social son importantes para mi aprendizaje en el momento actual.

- Me siento a gusto realizando tareas grupales.
- La responsabilidad individual y en equipo es positiva para el logro de la tarea.
- La crítica en el grupo me ayudó a mejorar mis aportaciones.
- Las herramientas sociales no me favorecen en el trabajo en grupo.
- Me agobia la participación en foros.
- Me parece conveniente introducir la colaboración en la enseñanza.
- Me motiva el trabajo grupal, siempre aprendo de las experiencias de otros.

#### *Análisis de confiabilidad*

La confiabilidad del instrumento se determinó con el alfa de Cronbach, por factor (dimensiones) y el global del cuestionario. Se obtuvieron índices de consistencia bastante aceptables (ver tabla 2), que oscilan entre el intervalo de 0.8 a 1 y se consideran como niveles altos; en consecuencia, denotan un buen índice de fiabilidad (Bisquerra, 2009).

**Tabla 2.** Resultados del análisis de confiabilidad por factor y global.

| Dimensiones                         | Alfa de Cronbach |
|-------------------------------------|------------------|
| Percepción hacia la colaboración    | 0.823            |
| Actitudes acerca de la colaboración | 0.831            |
| Global                              | 0.870            |

## **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos acerca de la percepción en la inserción de las actividades basadas en el enfoque del trabajo colaborativo, y de acuerdo con las medias obtenidas (ver tabla 3), destacan las variables de las aportaciones de los demás compañeros, así como el respeto a la diversidad. En este sentido, el alumnado realiza y acepta la crítica constructiva desde los diferentes puntos de vista de los demás; del mismo modo, tienen una positiva percepción sobre la responsabilidad mediante el compromiso con los objetivos de la tarea y los acuerdos establecidos en consenso con el grupo.

**Tabla 3.** Resultados de medias respecto a la dimensión “percepción hacia la colaboración”.

| ¿En qué grado son importantes para ti los siguientes aspectos en la construcción colaborativa del conocimiento? | Media | Desviación estándar | Varianza |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------|
| El compromiso con los objetivos de la tarea                                                                     | 3.00  | .471                | .222     |
| El compromiso con los acuerdos del grupo                                                                        | 3.39  | .497                | .247     |
| Participación en los objetivos en común con el grupo                                                            | 3.00  | .609                | .370     |

|                                                                     |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Reconozco las aportaciones de los demás                             | 3.57 | .504 | .254 |
| El respeto a la diversidad                                          | 3.50 | .509 | .259 |
| Empatía: capacidad de comprender a otros                            | 3.29 | .713 | .508 |
| Crítica constructiva de los diferentes puntos de vista de los demás | 3.50 | .509 | .259 |

Los resultados de las medias obtenidas en las actitudes acerca de la colaboración (ver tabla 4) revelan una actitud positiva en cuanto a la utilización de las herramientas digitales, toda vez que influyen como parte complementaria en su formación académica. Esto se refleja en sus respuestas, ya que entienden el enfoque del trabajo colaborativo como una dinámica que les posibilita compartir ideas, opiniones y conocimientos acerca de un determinado tema. Asimismo, se aprecia la motivación hacia las tareas colaborativas, al comprender que la base de la organización corresponde a la responsabilidad individual y de grupo en vías del éxito de la tarea compartida.

**Tabla 4.** Resultados de las medias respecto a la dimensión “actitudes hacia la colaboración”.

| <b>Actitudes respecto al trabajo colaborativo con herramientas digitales</b>                       | <b>Media</b> | <b>Desviación estándar</b> | <b>Varianza</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| Considero que las herramientas digitales son importantes para mi aprendizaje en el momento actual. | 3.25         | .701                       | .491            |
| Me siento a gusto realizando tareas grupales.                                                      | 3.07         | .262                       | .069            |
| La responsabilidad individual y en equipo es positiva para el logro de la tarea.                   | 3.54         | .508                       | .258            |
| La crítica en el grupo me ayudó a mejorar mis aportaciones.                                        | 3.32         | .548                       | .300            |
| Las herramientas digitales de tipo social no me favorecen en el trabajo en grupo.                  | 3.07         | .262                       | .069            |
| Me agobia la participación en los foros.                                                           | 2.14         | 1.113                      | 1.238           |
| Me parece conveniente introducir la colaboración en las actividades de aprendizaje.                | 3.07         | .378                       | .143            |
| Me motiva el trabajo grupal, siempre aprendo de las experiencias de otros.                         | 3.07         | .604                       | .365            |

Por otra parte, se evidencia que los estudiantes, en general, aceptan el uso de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje y valoran las actividades colaborativas, ya que les permiten la comprobación de los aspectos teóricos cuando se articulan las prácticas realizadas de manera colectiva. En lo referente a la experiencia como estudiante sobre el trabajo colaborativo, las expresiones son las siguientes:

... Me ha ayudado mucho en mi formación, porque los compañeros me apoyaron en mejorar mi aprendizaje al compartir sus conocimientos... (A1).  
 ... al compartir con mis compañeros los materiales para realizar el proyecto integrador, se me hace más fácil aprender... (A22).  
 ... ha sido una experiencia muy grata, porque el trabajo colaborativo se asemeja al trabajo en equipo y me gusta colaborar con mis compañeros... (A15).  
 ... el colaborar con mis compañeros fortalece nuestra formación académica y el trabajar con ellos las prácticas asignadas he aprendido mucho... (A8).

Las opiniones acerca del uso de las herramientas digitales revelan que para 88% de los encuestados realizar las prácticas con dichos aplicativos fue una dinámica innovadora y motivante. Aquí algunos comentarios de los estudiantes:

... me gustó mucho la forma de utilizar el generador de tonos y utilizar la computadora como osciloscopio, ya que me permitió compartir con mis compañeros diferentes posibilidades de la

generación de señales... (A6).

... el trabajo realizado en colaboración y utilizando los paquetes informáticos, fue interesante ver como se comportaban las señales cuando son enviadas en diferentes modos... (A19).

... el utilizar el aula virtual para registrar las actividades fomentó la disciplina en la entrega de las actividades, y el compartir en los foros con mis compañeros me permitió ampliar mis conocimientos en los temas tratados... (A24).

## CONCLUSIONES

Nuestra discusión se enfoca en la inserción del trabajo colaborativo teniendo como soporte didáctico las herramientas digitales en el alumnado universitario, situado en un ambiente de aprendizaje de tipo mixto. Con base en los resultados, fueron positivas las percepciones y actitudes de los estudiantes respecto a las actividades de tipo colaborativo. Un aspecto fundamental radica en la mediación de la teoría con las prácticas, lo que refuerza el aprendizaje de los alumnos. En las actividades didácticas realizadas con la herramienta TTG y el OC, los participantes interactuaron de forma colegiada y cada uno fue cambiando el rol entre el emisor de las señales y el receptor de éstas. Esto reforzó y validó los aspectos teóricos en cuanto a la modulación de las señales en un canal de comunicación.

Otro aspecto valorado fue el aprovechar el aula virtual para el registro de sus actividades ante lo limitado del tiempo para realizarlo en el salón. El trasladar ciertas actividades a la virtualidad permitió al estudiante reforzar lo visto en el aula, ya que los foros fortalecieron los aspectos argumentativos, puesto que disponían del tiempo necesario para hacer sus aportaciones. Con base en los resultados expuestos, también se confirma que la responsabilidad individual y grupal es el eje de toda actividad colaborativa, lo que confirma las teorías de Johnson y Johnson (1999) sobre interdependencia positiva. Las evidencias muestran que el emplear las herramientas digitales en el salón de clases promueve el aprendizaje significativo (Cabero, 2007) con una didáctica adecuada.

A manera de cierre, vivimos en una era de constantes cambios tecnológicos cuya sociedad se encuentra interconectada cada día más (Carvajal, 2015). Por ello, es necesario orientar las intervenciones pedagógicas para que los docentes adopten y adapten el uso de la tecnología en las aulas. Los estudiantes deben estar preparados tanto con los sustentos teóricos como los prácticos, estos últimos enfocados en las habilidades de colaboración que demandan los empleadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amalfa, S. (2006). *Osciloscopios/Oscilloscopes*. España: Editorial Hasa.

Basilotta, V. y Herrada, G. (2013, junio). Aprendizaje a través de proyectos colaborativos con TIC. Análisis de dos experiencias en el contexto educativo. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, núm. 44.

Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.

Bose, S. (2010). *Learning collaboratively with Web 2.0 technologies: Putting into action social constructivism*. New Delhi: Distance Education Programme, Indira Gandhi National Open University.

Cabero, J. (2006). Las TIC y las inteligencias múltiples. *Infobit. Revista para la Difusión y Uso Educativo de las TIC*.

\_\_\_\_\_. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas, ILCE*, año 21, núm. 45.

- Calzadilla, M. (2008). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y comunicación. *OEI-Revista Iberoamericana de Educación*.
- Carvajal, A. (2015). *Las TIC en la educación de la sociedad del conocimiento*. Red Iberoamericana de Comunicación y Divulgación Científica.
- Casanova, M, Álvarez, I. y Gómez, I. (2009, marzo). Propuesta de indicadores para evaluar y promover el aprendizaje cooperativo en el debate virtual. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, núm. 28.
- Esser, T. (2014). Test Tone Generator (versión 4.4) [software de computo]. Greensburg, EUA.
- Guerra, L. (2008). Estrategias de aprendizaje colaborativo utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación. (evaluación por grupos). *Docencia Universitaria*, vol. IX, núm 2, pp. 11-34. Recuperado de [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/sadpro/Documentos/docencia\\_vol9\\_n2\\_2008/4\\_art.\\_1Laura\\_Guerra.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/sadpro/Documentos/docencia_vol9_n2_2008/4_art._1Laura_Guerra.pdf)
- Johnson, D. y Johnson, R. (1999). Positive interdependence, academic and collaborative-skills group contingencies, and isolated students. *American Educational Research Journal*, vol. 23, pp 476-488.
- Macias, L. (2009, diciembre). Los recursos de la Web 2.0 para el manejo de información académica. *Revista Fuente*. Vol. 1, núm. 1.
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista Laurus*, vol. 13, núm. 23, pp. 263-278.
- Romero, M. y Guitert, M. (2012). Diseño y utilización de un entorno de aprendizaje colaborativo basado en la Web 2.0. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 11, núm. 1.
- Secretaría de Educación Pública (2010). *Un modelo de Gestión para la Supervisión Escolar*. Modulo V. México.
- Soto, J. y Torres, C. (2013). Desarrollo de competencias de colaboración en línea en la educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, núm. 10.
- Villalustre, L. y Del Moral, M. (2010). Evaluación del trabajo colaborativo virtual del Gameproyect de Ruralnet por los estudiantes universitarios. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, núm. 18.
- Webber, C. & Webber, M. (2012). Evaluating automatic group formation mechanisms to promote collaborative learning. A case study. *International Journal of Learning Technology*, vol. 7, núm. 3, pp. doi: 10.1504/IJLT.2012.049193.
- Zeldovich, K. (2006). Oscilloscope PC (versión 2.51) [software de cómputo]. Moscú, URSS.

---

### **Acerca de los autores**

#### **José Luis Soto Ortiz**

Doctor en Sistemas y Ambientes Educativos. Profesor-investigador de El Colegio de Veracruz, México.

#### **Carlos Arturo Torres Gastelú**

Doctor en Ciencias de la Administración. Profesor de la Facultad de Administración de la Universidad Veracruzana, México.

---

**Fecha de recepción del artículo: 09/09/2015**

**Fecha de aceptación para su publicación: 07/10/2015**

---

[1] Test Tone Generator software es un programa comercializado por la empresa essradio.

[2] Winscope 2.51 fue diseñado por Konstantin Zeldovich.

[3] Moodle es la sigla de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (entorno modular de aprendizaje dinámico orientado a objetivos).