

# **IMPACTO DEL USO E INCORPORACIÓN DE UNA WIKI EN EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA**

## ***IMPACT OF USE AND INCORPORATION OF A WIKI IN THE BIOLOGY LEARNING***

### **RESUMEN**

Este estudio fue desarrollado para conocer el impacto del uso e incorporación de una wiki en el aprendizaje de la Biología, como una forma de buscar estrategias para el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes de octavo grado de una secundaria colombiana e incentivar su interés y participación en la clase de dicha ciencia. El enfoque metodológico utilizado correspondió a los métodos mixtos, con un diseño exploratorio secuencial en modalidad comparativa. El análisis de la información obtenida permitió evidenciar, que el uso e incorporación de una wiki ayudó a modificar el rol del docente y las interacciones de los alumnos, de tal forma que se logró transformar la enseñanza tradicional de las clases y promover el trabajo cooperativo.

**PALABRAS CLAVES:** aprendizaje de Biología, TIC, wikis

### **ABSTRACT**

This study was developed to learn the impact of the use and inclusion of a wiki in learning Biology, as a way to find strategies on improving the academic performance of eighth graders from a Colombian high school, and encourage their interest and participation in Biology classes. The methodological approach matched mixed methods with a sequential exploratory design in comparative mode. The analysis of the information obtained allowed to demonstrate that the use and inclusion of a wiki helped change the role of the teacher and student interactions, leading to the transformation of traditional class teaching and the enhancement of cooperative work.

**KEYWORDS:** Biology, ICT, wikis

## **1. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día las innovaciones educativas están directamente relacionadas con la introducción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las escuelas de educación secundaria. El profesor en la actualidad se encuentra ante una gran variedad de materiales didácticos que engloban desde el uso de sofisticadas computadoras, equipos móviles y apoyos tecnológicos que se encuentran a su disposición en los centros educativos con la finalidad de promover aprendizajes significativos en los alumnos (Escamilla, 2005).

De esta manera, las TIC han tomado un importante auge en el ámbito escolar y cada día los docentes buscan estrategias para incorporarlas en sus prácticas educativas con la intención de favorecer la adquisición de conocimientos, mejorar el rendimiento académico, incrementar la motivación, participación y autonomía de los estudiantes a favor de su aprendizaje. Por esta razón, el presente estudio pretendió conocer el impacto del uso e incorporación de una wiki en el aprendizaje de la Biología. Asimismo, los objetivos específicos permitieron determinar los beneficios del uso e incorporación de una wiki en el trabajo cooperativo de la clase de Biología; describir cómo se desarrolla la interacción en la wiki durante la realización de actividades cooperativas, por parte de los alumnos; conocer la actitud de los alumnos respecto al uso e incorporación de una wiki en la clase de Biología y analizar las diferencias entre el rendimiento académico de los alumnos que utilizaron una wiki, respecto a los que no lo hicieron. Se concluyó con propuestas para mejorar el desempeño docente en futuros cursos, a partir del uso de la wiki en la clase de ciencias.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1. Los entornos virtuales para el aprendizaje de las ciencias naturales**

Los entornos o ambientes virtuales de aprendizaje (en adelante AVA) según López (2013) son considerados como espacios de formación, establecidos en el Internet, a partir de páginas web, compuestos por herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica y la constitución de comunidades virtuales. Lo que sirve de apoyo en actividades educativas presenciales y como recurso para estructurar e implementar cursos en línea (Aborisade, 2009; López, 2013). Estos salones sin paredes, distales, multicrónicos funcionan a partir de redes electrónicas conectadas en diversos lugares (Aborisade, 2009; Bello, 2005). Con una utilidad, tendiente a ser más reconocida, debido a la flexibilidad en tiempo y espacio que brinda a los alumnos la posibilidad de estudiar en el momento que lo requieran y desde cualquier lugar, siempre y cuando tengan acceso a un computador provisto de Internet.

Los AVA contribuyen con la disminución de las barreras geográficas y promueve la alfabetización digital, en especial en zonas apartadas y de difícil acceso. Sin embargo, tampoco garantizan por sí solos la adquisición de conocimientos, por parte de los estudiantes y el desarrollo de un pensamiento analítico y crítico, requerido en el estudio de las ciencias naturales. No obstante, si ofrecen diferentes servicios e instrumentos que propician la construcción de conocimiento, la cooperación e interacción entre pares y con los docentes como acciones que permiten el aprendizaje de esta ciencia y la adquisición de habilidades para convertirse en protagonistas de su aprendizaje (Bautista, Borges y Flores, 2006; Salinas, 1997; Salinas, 2011).

### **2.1.1. Uso de las wikis en el nivel de secundaria.**

Una de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) que se usa y ha tenido acogida en el campo de la educación, es la wiki, debido a que es un sitio donde los estudiantes y docentes de secundaria pueden editar, generar y compartir información y conocimiento sobre una asignatura en particular en un espacio digital compartido. Esto sugiere la promoción de trabajo independiente y trabajo en grupo, con el fin de desarrollar actividades que estimulen, tanto la evaluación crítica de la información proporcionada y consultada como la creatividad e innovación; a través de la organización cooperativa, necesaria en las ciencias naturales (Onrubia, Colomina y Engel, 2006).

Por otro lado, López (2013) y Lott (2005 citado por Adell, 2007) han propuesto una lista de usos típicos de las wikis en educación:

- espacio de comunicación de clase.
- espacio de cooperación y colaboración de clase.
- archivo de textos en proceso de elaboración.
- manual de la clase/autoría colaborativa.

Todo esto, contribuye a la elaboración conjunta de artículos, bitácoras, casos, debates, ensayos, entrevistas, investigaciones, monografías, portafolios, mapas conceptuales, problemas, proyectos, entre otros. Actividades que ayudan en el desarrollo de los procesos del pensamiento cognitivo como la comprensión, el análisis y el uso del conocimiento (López, 2013; Lott, 2005 citado por Adell, 2007). Además, modifica el control de la comunicación, centrada en el docente y se enfoca en los estudiantes, lo que favorece el aprendizaje.

### **2.1.2 Interacción social a través de las wikis.**

Se considera que las interacciones sociales entre alumnos-alumnos, alumnos-docente y alumnos-apoyo tecnológico, son un elemento fundamental en los procesos de enseñanza aprendizaje, promovidos en las wikis, donde se ha demostrado su incremento dada la facilidad para obtener ayuda y la efectividad de los procesos didácticos debido a la reestructuración de los conocimientos a partir de la comprensión y el análisis que se genera en el debate con los pares, donde se supera la repetición de contenidos. Se sugiere además el desarrollo de procesos psicológicos superiores, gracias a las relaciones que se establecen con diferentes personas como mediadoras del conocimiento (Coll y Sánchez, 2008).

Según Ovejero (1993), a través de la interacción social, los estudiantes aprenden a desarrollar las aptitudes destrezas y conductas necesarias para adaptarse a la sociedad, además de la incidencia que ejerce la forma cómo se perciben los estudiantes y la manera cómo interactúan sobre el aprendizaje, la motivación, el auto concepto como factores determinantes del éxito escolar. Por tanto puede afirmarse que el uso de las wikis resultan una alternativa óptima

para promover la interacción social en actividades propias de las ciencias naturales en los niveles de secundaria.

## **2.2. El proceso de enseñanza aprendizaje en la Biología**

De acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación Colombiano, los procesos de enseñanza aprendizaje en Biología deben orientar a la apropiación de unos conceptos que se aproximen de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en relación con el entorno y la vida misma, marcada por la observación, la sistematicidad en las acciones y la argumentación franca y honesta. La formación en ciencias tiene un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentre (MEN, 2006). No obstante, puede afirmarse que los procesos de enseñanza aprendizaje siguen muy asociados al paradigma tradicionalista, que desconoce el protagonismo de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento; factor que influye negativamente en la tarea de aprender de forma significativa y por lo tanto, en la tarea de alcanzar las directrices definidas por el Estado. Todo ello, reafirma la necesidad de innovar a través del uso e incorporación de apoyos tecnológicos, en el caso particular de este estudio, con las wikis, en el aula.

Por otra parte, para la formación en ciencias naturales en la educación básica y media, el Estado considera la Biología como una disciplina científica, constituida por un cuerpo de conocimientos que deben desarrollarse en el marco de las teorías que dirigen la investigación y a través de las cuales puede promoverse el pensamiento científico y en consecuencia, debe fomentarse la capacidad de pensar analítica y críticamente, de tal manera que las nuevas generaciones tengan la capacidad de evaluar la información a la que se accede en términos de fuentes y metodologías (MEN, 2006). Razón por la cual, es importante tener presente que la ciencia se ha convertido en una práctica social, que debe tener un manejo adecuado en los contextos escolares, donde se debe asumir como práctica humana, limitada por las expectativas de los estudiantes, las condiciones de vida en las que se desenvuelven, el diseño y aplicación de didácticas que permitan llevarla a la vida diaria.

### **2.2.1. El aprendizaje cooperativo en alumnos de secundaria.**

Duart y Sangrá (2000), consideran el trabajo cooperativo como una técnica de intervención escolar que establece una relación mutua entre un conjunto de personas que tienen la capacidad de contrastar sus pensamientos con la finalidad de generar un proceso de construcción de conocimiento, lo cual fortalece la habilidad de resolver algún tipo de diferencia. Es una forma diferente de ordenar los procesos cognitivos promovidos en un proceso de enseñanza aprendizaje tanto al interior como fuera del aula. Consideran al igual que Johnson y Johnson (1985, 1989, citados por González y García, 2007) que

a través del aprendizaje cooperativo, los estudiantes deben lograr interdependencia positiva, interacción asertiva, responsabilidad individual, habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo. Por lo anterior, se sugiere la necesidad, de que los estudiantes desarrollen estas capacidades, para garantizar que las interacciones desarrolladas a través de la wiki, procuren la comunicación asertiva y el respeto por las ideas para que éstas sean significativas.

Al respecto, López (2013), afirma que cooperar significa interés de una persona por la otra, por tanto, en el trabajo cooperativo se persigue una doble finalidad, cooperar para aprender y *aprender para cooperar*. De esta manera, se logra un mayor rendimiento académico y productividad, respecto del trabajo individual o competitivo debido a que las metas son distribuidas. Sin embargo, es importante darle sentido a las interacciones de los estudiantes para lograr un acercamiento a la comprensión sobre cómo logran la construcción del conocimiento con sus pares.

De la misma manera, para Suárez (2010) la cooperación virtual implica el debate virtual y la visualización de una meta conjunta, donde, el *volumen textual del debate* no equivale necesariamente al *volumen de cooperación*. La meta de equipo, no solo es el elemento que configura el debate virtual en la acción cooperativa, sino el motivo de esta acción. El concepto de equipo señala una unidad de interacción desde donde se puede comprender, proponer y analizar la interacción cooperativa entre alumnos en la formación virtual, de tal forma que se ejecuta una ética de cooperación que señala que relegar a un miembro del aprendizaje es postergar la oportunidad de todos.

### **2.2.2 La autogestión del aprendizaje.**

De acuerdo con las investigaciones de Ardura y Zamora (2014), una de las posibilidades que ofrecen los AVA es la facilidad para que los estudiantes autoevalúen sus trabajos y los de sus compañeros mediante pruebas diseñadas por el docente que les permiten conocer sus áreas de oportunidad. Esto, resulta ser un factor preponderante en el aprendizaje de los estudiantes ya que de acuerdo con trabajos desarrollados por estos autores en años previos, se presentaban dificultades al momento que los estudiantes trataban de identificar y describir sus propios errores.

Consideraron además que el uso de un AVA, ayuda a los estudiantes a tomar conciencia sobre aquello que aprenden, en la medida que favorece la autorreflexión, aumenta la motivación, el compromiso y la responsabilidad por su propio aprendizaje. Por lo tanto, tal como refiere López (2013) la autogestión, también se vincula con la autodeterminación, con habilidades de proyección y previsión, así como con el aprendizaje autónomo.

### 3. MÉTODO

El enfoque metodológico se fundamentó en la pregunta general de investigación que fue: ¿cuál es el impacto de uso e incorporación de una wiki en el aprendizaje de la Biología, por parte de los alumnos de una secundaria colombiana? Por lo tanto, se recurrió a los métodos mixtos, debido a que permiten la utilización de diversos instrumentos o técnicas de recolección que contribuyeron a enriquecer la recopilación de datos y generar mayor información respecto al fenómeno indagado (Giroux y Tremblay, 2004). Consecuentemente, la integración sistemática de la investigación cualitativa y de la investigación cuantitativa contribuyó a tener una visión más amplia de otros aspectos relevantes del fenómeno como: los beneficios de la wiki en el trabajo cooperativo de los estudiantes en la clase de Biología, las interacciones que se desarrollaron y la actitud asumida por los estudiantes en ese espacio virtual de trabajo, hacer deducciones importantes gracias a toda la información recolectada (*metainferencias*). De esa manera y a través de la triangulación con los fundamentos teóricos, se respondieron las preguntas de investigación. Asimismo, esta información constituyó una representación genuina y confiable sobre cómo aprendieron los alumnos al usar una wiki en la clase de Biología (Hernández, Sampieri y Mendoza, 2008; Todd y Lobeck, 2004 citados por Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La población o universo, estuvo constituida por la totalidad de los estudiantes (119) de octavo grado de secundaria que pertenecían a una institución educativa pública colombiana. En total eran cuatro grupos, previamente conformados o denominados intactos (Hernández et al. 2010), de los cuales dos se localizaron en la zona urbana y dos en la zona rural. De esta manera, para la selección de la muestra no probabilística se consideraron sólo los grupos de secundaria de la zona urbana. Por lo tanto, el tamaño de la muestra estuvo constituida sólo por 79 estudiantes, de los cuales, 41 alumnos, usaron el apoyo tecnológico, como parte del grupo experimental (en adelante GE) y el restante conformó el grupo de control (en adelante GC). La muestra no se consideró representativa del universo de alumnos, pero sí contó con casos *típicos* o estudiantes seleccionados conforme a los fines de la indagación y como lo afirman Colás y Buendía (1992), en las investigaciones educativas, las situaciones y realidades humanas son diversas, difíciles de controlar y medir, por tal razón no se pretendió hacer generalizaciones.

En cuanto a las herramientas de recolección de datos, para la fase cualitativa, se diseñó una guía de observación no participante para el GE, respecto a la interacción de los alumnos con el apoyo tecnológico; contenía cuatro categorías principales: *la interacción de los alumnos con el docente, la interacción de los alumnos con la wiki, el desarrollo del trabajo cooperativo en la clase de Biología y la facilidad para aprender la misma*. Además, se aplicó una la guía de entrevista semiestructurada para el maestro titular del mismo grupo (GE), que

incluyó un total de 15 preguntas abiertas sobre temáticas relacionadas con el aprendizaje de la Biología, las interacciones en la wiki, los beneficios de utilizar el AVA para enseñar la ciencia, entre otros (Marshall y Rosman, 1999, citados por Valenzuela y Flores, 2012). En cuanto a la validez de estos instrumentos se tuvo en cuenta la credibilidad y la dependencia cualitativas (Hernández et al. 2010).

Para la recolección de datos en la fase cuantitativa se recurrió a una preprueba y posprueba sobre Biología, para el GC y el GE, así como a una encuesta que fue diseñada y aplicada a los alumnos que usaron el AVA. Dichos instrumentos incluyeron preguntas cerradas y escalamiento tipo Likert, cuyas respuestas fueron codificadas y sometidas a un posterior análisis de estadística descriptiva e inferencial. Cabe destacar, que la encuesta fue respondida por los alumnos a través de un cuestionario autoadministrado, sólo se utilizó lápiz y se consideraron horas de receso para no interrumpir las clases, durante la aplicación presencial del instrumento (Valenzuela y Flores, 2012).

En cuanto al análisis de los datos cualitativos se identificaron temas, patrones, unidades de análisis y categorías con sus respectivos códigos; en todo momento se recurrió al método comparativo constante y a la bitácora de análisis (Valenzuela y Flores, 2012). Para la validez de dichos datos se consideró la credibilidad y dependencia cualitativas (Hernández et al. 2010; Valenzuela y Flores, 2012). Para la validez de los instrumentos cuantitativos, se consideró la validez del contenido, del criterio y del constructo, tal como lo establecen Hernández et al. (2010). Asimismo, se recurrió a la validez de expertos con grado de maestría y doctorado respectivamente, quienes avalaron el contenido de los mismos en virtud de su experiencia y perfil profesional. De dicha revisión, derivaron algunos ajustes al contenido de los instrumentos. En la fase cuantitativa se codificaron los datos, se elaboró un libro de códigos para la encuesta y se aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión, para presentar dichos datos a través de distribuciones de frecuencias absolutas y relativas. De igual manera, se recurrió a la estadística inferencial para comparar el desempeño de los alumnos que usaron la wiki, respecto a los que no hicieron.

## **4. RESULTADOS**

### **Fase Cualitativa**

#### **Categorización de la observación no participante para el GE.**

La Figura 1 presenta las situaciones más relevantes que fueron observadas en el GE y que guardaron estrecha relación con el impacto del uso de una wiki en el aprendizaje de la Biología. Para ello, se tuvo en cuenta las categorías derivadas del análisis taxonómico, junto con sus códigos respectivos; posteriormente, se resumió lo sucedido a lo largo de las sesiones observadas

(incidentes) donde se analizó las interacciones de los alumnos con el AVA, acorde con las categorías enlistadas:

Categorías	Resumen de los principales hechos observados
<b>Interacción del profesor con los alumnos (IP-CA)</b>	Rol activo del docente para familiarizar a los estudiantes con el AVA, e incentivarlos a interactuar con sus compañeros - Indicación constante de objetivos de clase y realización actividades - Actitud cordial y respetuosa - seguimiento, retroalimentación, apoyo, rigurosidad
<b>Interacción de los alumnos con la wiki (IA-CW)</b>	Interacción progresiva - estudiantes activos y participativos, con una actitud diferente frente al proceso de enseñanza aprendizaje - Búsqueda de apoyo - Comunicación a través de foros - expresión de ideas - participación en actividades cooperativas.
<b>Desarrollo del trabajo cooperativo en la clase de Biología (TC-CB)</b>	Los equipos trabajaron muy bien de forma cooperativa, sus integrantes se mostraron activos y motivados, hicieron discusiones enriquecedoras, se apoyaron unos a otros, compartieron información, interactuaron constantemente de manera respetuosa y armónica, reconocieron las habilidades de sus compañeros y aceptaron sus debilidades.
<b>Facilidad para aprender la Biología (FAB-CW)</b>	Aquellos estudiantes que se concientizaron sobre la responsabilidad de cumplir con sus aportaciones, de interactuar constantemente, negociar y aprender a valorar lo que escribieron sus compañeros, fueron capaces de alcanzar los objetivos de aprendizaje.
<b>Recursos e infraestructura escolar para usar la wiki (RIE-UW)</b>	Fueron evidentes los problemas presentados en todas las sesiones de clase con la señal de Internet (intermitencia, lentitud y a veces la ausencia del servicio). Esto afectó tanto el desarrollo normal de las clases, como la distribución del tiempo que había considerado el docente para cada actividad en la wiki.

*Figura. 1.* Categorías emergentes derivadas de la observación no participante en el grupo experimental.

Los resultados anteriores resultan coherentes con lo expresado por Villaroel 2007; Parker y Chao, 2007; Acosta, García del Dujo y Suárez, 2012; Quintero, y Riveros, 2013.

### **Categorización de la entrevista con el maestro titular del GE.**

En la Figura 2 se describen los datos derivados de la entrevista con el maestro titular del GE, la cual permitió conocer su perspectiva sobre el impacto del uso e incorporación de una wiki en la enseñanza-aprendizaje de la Biología. Para tal fin se incluyeron 15 preguntas abiertas sobre aspectos relacionados con los beneficios de la wiki para enriquecer y facilitar el aprendizaje de la Biología, a través del trabajo cooperativo, las dificultades enfrentadas por el docente y los estudiantes con el uso del AVA, su utilidad para modificar los modelos tradicionales de enseñanza y su conveniencia en la realización de actividades cooperativas para favorecer la construcción del conocimiento, entre otros.



Categorías	Principales hallazgos con base en las unidades de análisis o segmentos
Interacción del profesor con los alumnos (IP-CA)	El docente expresó claramente que el uso de la wiki permite modificar la enseñanza tradicional de las clases de Biología y cambiar su rol en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues le otorgó mayor protagonismo al estudiante y permitió enriquecer su interacción – Se reforzó y complementó la clase presencial, cambió la forma de presentar los contenidos, la información y los momentos de interacción.
Interacción de los alumnos con la wiki (IA-CW)	Incrementaron las interacciones entre los alumnos y la posibilidad de alcanzar los objetivos → los alumnos intercambiaron información, se ayudaron entre sí y destacaron las aportaciones relevantes de sus compañeros, o las que consideraron como interesantes. Un grupo mayoritario → agrado.
Desarrollo del trabajo cooperativo en la clase de Biología (TC-CB)	El uso de la wiki dinamizó las actividades cooperativas porque los estudiantes asumieron un rol diferente. Se requiere de un componente importante: la voluntad. La actitud positiva mostrada por la mayoría de los estudiantes promovió el apoyo y trabajo mutuo y mejoró los procesos de aprendizaje.
Facilidad para aprender Biología con la wiki (FAB-CW)	El uso de la wiki facilitó a los estudiantes aprender Biología, no sólo porque permitió que él los guiara y apoyara, sino porque se pudieron establecer interacciones constantes a partir de las actividades cooperativas que fueron diseñadas con instrucciones claras. Indicó que la wiki ayuda al maestro a organizar información, plantear diversas actividades y se convierte en un guía de trabajo para los estudiantes con diferentes recursos y múltiples opciones para acceder al conocimiento de la Biología. Rúbricas de evaluación.
Recursos e infraestructura escolar para usar la wiki (RIE-UW)	Mejorar la infraestructura del colegio - inadecuado aprovechamiento de los actuales recursos, falta de cultura, conocimientos y habilidades por parte de la comunidad académica acerca del uso de los AVA. Complejidad para el docente en el manejo del tiempo → diseño y organización de la wiki con actividades apropiadas y acordes a las nuevas tendencias pedagógicas.

Figura. 2. Categorías emergentes derivadas de la entrevista con el maestro titular del grupo experimental.

## Fase cuantitativa

En esta fase se aplicó una encuesta y dos pruebas escritas sobre Biología, la primera antes de la intervención con el apoyo tecnológico (preprueba) y la otra, después del uso de la wiki (posprueba). La medición implicó, la comparación del desempeño académico del GE, con otro grupo de octavo grado, que no fue intervenido con el apoyo tecnológico, es decir, el de control. Ambas pruebas, versaron sobre las mismas temáticas y se aplicaron en condiciones similares. A continuación, se presentan las distribuciones con los principales resultados:

## Resultados de la preprueba

<i>Distribución de frecuencias GE</i>			<i>Distribución de frecuencias GC</i>		
Nivel de desempeño	Número de estudiantes en cada nivel (frecuencias absolutas)	Frecuencias relativas (porcentajes)	Nivel de desempeño	Número de estudiantes en cada nivel (frecuencias absolutas)	Frecuencias relativas (porcentajes)
Bajo	39	95%	Bajo	36	94.7%
Básico	2	5%	Básico	2	5.3%
Alto	0	0%	Alto	0	0%
Superior	0	0%	Superior	0	0%
Total	41	100%	Total	38	100%

### *Resultados comparativos de la preprueba en el GE y GC*

Medidas estadísticas	Grupo Experimental (41 estudiantes)	Grupo de control (38 estudiantes)
Media	9.951	9.526
Desviación Estándar	3.507	4.397
Calificación Mínima	4	4
Calificación Máxima	20	20
Rango	16	16
Mediana	10	10
Moda	8	4
Varianza	12.298	19.337
Asimetría	0.65	0.38

Figura. 3. Resultados obtenidos por el GE y GC en la preprueba.

De acuerdo con los resultados previos de la Figura 3, distribución con medidas de tendencia central y de dispersión (comparativos de ambos grupos), es evidente que tanto el GE como el GC, presentaron rendimientos académicos similares donde se observan serias dificultades académicas en el área de Biología, antes del uso de la wiki.

## Resultados de la posprueba

Tal y como puede observarse en la Figura 4, los resultados obtenidos por el GC en la posprueba mostraron cierta mejoría en el aprendizaje del grupo con respecto a la preprueba, sin embargo no fue tan significativa como la observada en el GE; en el cual sí hubo estudiantes ubicados en los niveles de desempeño alto y superior. Se destaca que el promedio de calificación del GE fue de 15.561 un valor más alto, del obtenido por el GC que fue de 12.789, y mucho mayor que el obtenido en la preprueba (9.959-GE). La generalidad de los resultados anteriores, refleja los efectos positivos del uso de la wiki en el desempeño académico de los estudiantes del GE, respecto a los estudiantes del GC.

Distribución de frecuencias GE

Nivel de desempeño	Número de estudiantes en cada nivel (frecuencias absolutas)	Frecuencias relativas (porcentajes)
Bajo	22	53.7%
Básico	16	39.0%
Alto	2	4.9%
Superior	1	2.4%
Total	41	100%

Distribución de frecuencias GC

Nivel de desempeño	Número de estudiantes en cada nivel (frecuencias absolutas)	Frecuencias relativas (porcentajes)
Bajo	30	79%
Básico	8	21%
Alto	0	0%
Superior	0	0%
Total	38	100%

Resultados comparativos de la posprueba en el GE y GC

Medidas estadísticas	Grupo Experimental (41 estudiantes)	Grupo de control (38 estudiantes)
Media	15.561	12.789
Desviación Estándar	5.450	4.709
Calificación Mínima	8	6
Calificación Máxima	28	22
Rango	20	16
Mediana	14	12
Moda	18	10
Varianza	29.702	22.170
Asimetría	0.30	0.49

Figura. 4. Resultados obtenidos por el GE y GC en la preprueba.

### Resultados de la prueba t

Las diferencias entre el rendimiento académico de los alumnos que utilizaron la wiki (GE), respecto a los que no la usaron (GC), derivaron de la *prueba t*, que permitió evaluar y comparar el desempeño de los alumnos del GE y el GC, en la preprueba y posprueba (antes y después de la intervención), a partir de las medias respectivas.

	Grupo Experimental	Grupo de control
Media	15.56151221	12.78947368
Varianza	29.70260976	22.17069701
Observaciones	41	38
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	77	
Estadístico t	2.159909364	
P(T<=t) una cola	0.016945717	
Valor crítico de t (una cola)	1.664884537	
P(T<=t) dos colas	0.033891434	
Valor crítico de t (dos colas)	1.991254395	

Figura. 5. Prueba t de la posprueba en GE y GC.

De acuerdo con los resultados observados en la Figura 5 donde el valor calculado de *t* fue superior al valor crítico en un nivel de confianza de 0.05, se aceptó la hipótesis de investigación (Hi), relativa a la existencia de diferencias significativas en el rendimiento académico de los alumnos que usaron la wiki, respecto a los que no lo hicieron. Esto significó que los estudiantes que

utilizaron la wiki sí tuvieron un mejor desempeño académico, que aquellos que no la usaron. Asimismo, sobresalió que el 80.48% de los alumnos consideró que tuvieron un mayor aprendizaje de la Biología, al usar la wiki. Los resultados anteriores fueron consecuentes en lo expresado por López (2013); Onrubia, Colomina y Engel (2006).

## Resultados de la encuesta

La Figura 6 permitió evidenciar una actitud positiva de los estudiantes, para quienes resultó ser más agradable estudiar Biología con la wiki, igualmente los conflictos del trabajo en equipo, fueron resueltos con tolerancia y respeto. El 87.5% de los alumnos opinó que la wiki aumentó su interés por aprender Biología y consecuente con esta percepción, el 80.49% de los estudiantes expresó que la wiki debe utilizarse en otras asignaturas. Por otra parte, con un porcentaje acumulado del 82.93%, los alumnos estimaron que el uso del AVA facilitó el aprendizaje de Biología y el trabajo en equipo. Asimismo, el 80.4% coincidió en que aprendió más sobre Biología al usar la wiki (una fuente que obtuvo hallazgos similares fue: Jofre, Bunster, Martínez y Márquez, 2014).

Ítems (frases representativas)	Alternativas de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Ítems (frases representativas)	Alternativas de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Ítems (frases representativas)	Alternativas de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
1. Facilidad para aprender Biología con la wiki.	Totalmente de acuerdo	23	56.10%	9. La wiki genera mayor participación en clase de Biología.	Totalmente de acuerdo	19	46.34%	17. Con la wiki me preparo para la prueba SABER.	Totalmente de acuerdo	6	14.63%
	De acuerdo	11	26.83%		De acuerdo	14	34.15%		De acuerdo	22	53.66%
	En desacuerdo	3	7.32%		En desacuerdo	6	14.63%		En desacuerdo	9	21.95%
	Totalmente en desacuerdo	4	9.76%		Totalmente en desacuerdo	2	4.88%		Totalmente en desacuerdo	4	9.76%
2. Mayor aprendizaje de Biología con la wiki.	Totalmente de acuerdo	16	39.02%	10. Mejor comprensión de conceptos por las aportaciones de los compañeros en la wiki.	Totalmente de acuerdo	21	51.22%	18. La wiki debe utilizarse en otras asignaturas.	Totalmente de acuerdo	20	48.78%
	De acuerdo	17	41.46%		De acuerdo	14	34.15%		De acuerdo	13	31.71%
	En desacuerdo	7	17.07%		En desacuerdo	5	12.20%		En desacuerdo	3	7.32%
	Totalmente en desacuerdo	1	2.44%		Totalmente en desacuerdo	1	2.44%		Totalmente en desacuerdo	5	12.20%
3. Contenidos de la wiki agradables y fáciles de comprender.	Totalmente de acuerdo	18	43.90%	11. Actividades en la wiki, claras e interesantes.	Totalmente de acuerdo	22	53.66%	19. Con la wiki se hacen aportaciones importantes para las actividades.	Totalmente de acuerdo	17	41.46%
	De acuerdo	17	41.46%		De acuerdo	13	31.71%		De acuerdo	20	48.78%
	En desacuerdo	6	14.63%		En desacuerdo	4	9.76%		En desacuerdo	4	9.76%
	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%		Totalmente en desacuerdo	2	4.88%		Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
4. Mejores resultados al trabajar cooperativamente.	Totalmente de acuerdo	19	46.34%	12. Conflictos del trabajo en equipo resueltos con tolerancia y respeto.	Totalmente de acuerdo	19	46.34%	20. Las actividades en la wiki se evalúan adecuadamente.	Totalmente de acuerdo	15	36.59%
	De acuerdo	16	39.02%		De acuerdo	18	43.90%		De acuerdo	24	58.54%
	En desacuerdo	6	14.63%		En desacuerdo	4	9.76%		En desacuerdo	2	4.88%
	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%		Totalmente en desacuerdo	0	0.00%		Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
5. La comunicación cordial y respetuosa a través de la wiki.	Totalmente de acuerdo	18	43.90%	13. Generación de acuerdos individuales y grupales al trabajar en la wiki.	Totalmente de acuerdo	10	24.39%	21. Cumplimiento tiempo y forma, de aportaciones individuales, de integrantes equipos.	Totalmente de acuerdo	9	21.95%
	De acuerdo	20	48.78%		De acuerdo	18	43.90%		De acuerdo	12	29.27%
	En desacuerdo	3	7.32%		En desacuerdo	10	24.39%		En desacuerdo	16	39.02%
	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%		Totalmente en desacuerdo	3	7.32%		Totalmente en desacuerdo	4	9.76%
6. Apoyo del maestro para resolver conflictos en la wiki.	Totalmente de acuerdo	24	58.54%	14. La wiki aumento el interés por aprender Biología.	Totalmente de acuerdo	19	46.34%	22. Las clases presenciales de Biología se refuerzan y complementan con la wiki.	Totalmente de acuerdo	16	39.02%
	De acuerdo	11	26.83%		De acuerdo	17	41.46%		De acuerdo	16	39.02%
	En desacuerdo	5	12.20%		En desacuerdo	1	2.44%		En desacuerdo	8	19.51%
	Totalmente en desacuerdo	1	2.44%		Totalmente en desacuerdo	4	9.76%		En desacuerdo	14	34.15%
7. La guía del maestro facilita la realización de actividades en la wiki.	Totalmente de acuerdo	20	48.78%	15. La wiki mejora la responsabilidad del trabajo en equipo.	Totalmente de acuerdo	14	34.15%	23. Cada integrante de mi equipo asumió su rol.	Totalmente de acuerdo	3	7.32%
	De acuerdo	18	43.90%		De acuerdo	17	41.46%		Totalmente de acuerdo	17	41.46%
	En desacuerdo	1	2.44%		En desacuerdo	3	7.32%		De acuerdo	17	41.46%
	Totalmente en desacuerdo	2	4.88%		Totalmente en desacuerdo	7	17.07%		En desacuerdo	4	9.76%
8. La wiki incrementa el interés por desarrollar las actividades de Biología.	Totalmente de acuerdo	20	48.78%	16. Es aburrido estudiar Biología cuando uso la wiki.	Totalmente de acuerdo	3	7.32%	24. La wiki facilita el trabajo en equipo.	Totalmente en desacuerdo	3	7.32%
	De acuerdo	13	31.71%		De acuerdo	1	2.44%		Totalmente de acuerdo	4	9.76%
	En desacuerdo	7	17.07%		En desacuerdo	17	41.46%		De acuerdo	6	14.63%
	Totalmente en desacuerdo	1	2.44%		Totalmente en desacuerdo	20	48.78%		En desacuerdo	22	53.66%
								Totalmente en desacuerdo	9	21.95%	

Figura 6. Resultados de la encuesta al GE.

## 5. CONCLUSIONES

El análisis de la información obtenida en este estudio permitió evidenciar que el uso e incorporación de una wiki, ayudó a modificar el rol del docente y las interacciones de los alumnos, de tal forma que se logró transformar la enseñanza tradicional de las clases de Biología, lo cual también motivó a los aprendices a interactuar activamente entre ellos mismos, incluso con respeto, tolerancia, ayuda mutua y solidaridad. Igualmente, se detectó el agrado que sintieron al estudiar Biología con este tipo de apoyo tecnológico y el incremento en la participación e interés en las clases.

Se pudo corroborar que el uso de la wiki favoreció tanto el trabajo cooperativo y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje relacionados con las temáticas abordadas en la clase de Biología, como el desarrollo de las competencias requeridas en esta área del saber: comunicación, discernimiento, pensamiento crítico, argumentación y el trabajo en equipo, entre otras, porque se generaron discusiones productivas, los estudiantes aprendieron a negociar, se concientizaron sobre la responsabilidad de cumplir con sus aportaciones (individuales y grupales) y valoraron lo que hacían los compañeros. Todo eso, a través una comunicación cordial y respetuosa.

De igual manera, los resultados de la *prueba t* aplicada a la preprueba y posprueba del grupo experimental y de control (GE y GC) confirmaron que el uso e incorporación de una wiki facilitó y mejoró el aprendizaje de la Biología, respecto a los alumnos que usaron el apoyo tecnológico. Lo que se confirmó con la actitud del 82.93% de los estudiantes encuestados y con la opinión del maestro titular quien compartió dicha perspectiva, no sólo porque la wiki le permitió guiar y apoyar a los alumnos, sino porque se logró el establecimiento de interacciones constantes a partir de las actividades cooperativas planteadas de forma clara.

Es necesario señalar como requisito indispensable para usar e incorporar las wiki como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje de la Biología, que las instituciones deben contar con infraestructura y tecnología apropiadas, así como garantizar que tanto los docentes como los alumnos desarrollen las habilidades mínimas para el manejo de estas herramientas, además del acceso constante y adecuado a las TIC. Lo anterior, con el fin de aprovechar las ventajas de estos recursos para la formación de los estudiantes, ya que posibilitan la interacción y contribuyen a mejorar o perfeccionar la comunicación, tanto sincrónica como asincrónica a través del medio informático (Cabero y Llorente, 2007).

Se propone profundizar sobre el uso de las wikis en el desarrollo del trabajo colaborativo (como técnica didáctica), con lo cual, se puedan realizar ajustes complejos que conlleven a mejorar las prácticas pedagógicas y lograr que los

estudiantes de las secundarias ubicadas en los municipios colombianos que se encuentran alejados de las capitales, sean más autónomos y tengan un rol protagónico, de tal manera que mejoren su desempeño académico y social. Además indagar sobre las posibilidades que ofrecen las wikis en la construcción de las diferentes formas de representación utilizados por la ciencia para explicar sus fenómenos.

Adicional a lo anteriormente enunciado y acorde con la metodología utilizada en este estudio, en futuros estudios será adecuado incluir alumnos de diferentes grados y otras instituciones, donde quizás sea posible hacer una selección aleatoria para conformar los grupos de estudiantes. Esto podrá dar una mejor representación de la población de estudiantes a nivel de secundaria en el aprendizaje de la Biología, o quizás en otra asignatura relacionada con las ciencias naturales, además de que eso enriquecerá la recolección y análisis de los datos y especialmente, habría la posibilidad de generalizar los resultados.

Es importante que los docentes se atrevan a innovar en el aula, traten de encontrar cómo motivar a sus alumnos, aprendan a escuchar lo que ellos proponen o les interesa, a su vez y de forma paulatina, que los sepan guiar en la autogestión de sus aprendizajes. Para ello, resulta conveniente que los docentes de la institución que fue el escenario educativo del estudio, logren vislumbrar el potencial de las estructuras cooperativas y colaborativas, cómo a través de éstas, se puede mejorar y facilitar el aprendizaje de los alumnos, los intercambios verbales, la comunicación escrita y la interacción entre los individuos. Finalmente se concluyó con propuestas para seguir capacitando los maestros sobre el uso de las TIC en el aula de secundaria.

## Referencias

- Aborisade, P. (2009). Investigating a Nigerian XXL-Cohort Wiki-Learning Experience: Observation, Feedback and Reflection. *Electronic Journal of e-Learning*, 7(3), 191-202. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ872404.pdf>
- Acosta, R., Quintero, H. y Riveros, V. (2013). La infoestructura de las tecnologías de la información y la comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la Biología. *Revista Quórum Académico*, 10(1), 130-152. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199026737009>
- Adell, J. (2007). Wikis en educación. En J. Cabero y J. Barroso (Eds.), *Posibilidades de la teleformación en el espacio europeo de educación superior* (pp. 323-333). Granada, España: Octaedro Andalucía.
- Ardura, D. y Zamora, A. (2014). ¿Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias en una secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 83-93. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92029560008>
- Bautista, G., Borges, F. y Flores, A. (2006). *Didáctica Universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Madrid, España: NARCEA S.A.
- Bello, R. (2005). *Educación virtual: aulas sin paredes* (Monografía). Recuperado de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- Bruna Jofré, C., Bunster Balocchi, M., Martínez Oyanedel, J. y Márquez, C. (2014). Utilizar la wiki para promover autoaprendizaje y responsabilidad social en futuros científicos. *Educación Médica Superior*, 28(2), 229-242.
- Bustos, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza- aprendizaje. Una perspectiva para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662010000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009)
- Cabero, J. y Llorente, M. (2007). La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *Revista*



*Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10 (2), 97-123. Recuperado de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/142140.pdf>.

- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy, España: Marfil.
- Cleary, Y. y Marcus-Quinn, A. (2008). Using a virtual learning environment to manage group projects: a case study. *International Journal on Elearning*, 7 (4), 603-622. Recuperado de <http://osearch.proquest.com.millennium.itesm.mx/docview/210366369?accountid=11643>
- Colás, M. y Buendía, L. (1992). *Investigación Educativa*. Sevilla, España: Alfar.
- Coll, C. y Sánchez, E. (2008). El análisis de la interacción alumno- profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación* 1 (346), 15-32.
- Duart, J. M. y Sangrá, A. (2001). Aprender en la virtualidad. Barcelona. *Educación*, 1 (28), 117-131. Recuperado de <file:///C:/Users/practicar/Downloads/20746-20670-1-PB.pdf>
- Escámilla, A. M. (2005). Enseñar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. *Encuentros en la Biología*, (100), 2-6.
- García, A. (2011). Blogs y wikis en tareas educativas. Aplicaciones de la web 2.0 en secundaria y bachillerato. *Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(1), 430-432. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10366/83223>
- García del Dujo, A y Suárez, C. (2012). Interacción virtual y aprendizaje cooperativo. Un estudio cualitativo. *Revista de Educación*, 1(354), 381-429.
- Giroux, S. y Tremblay, J. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas: La Investigación en Acción*. Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- González, N., y García, M. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en Psicopedagogía (Universidad de Cantabria): repercusiones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(42), 1-13.
- González, A.; Calderón, S.; Galache, T. y Torrico, A. (2006, septiembre). *Uso de wikis para la realización de trabajos colaborativos en el aula*. Trabajo



presentado en La XIV Jornada ASEPUMA y II Encuentro Internacional, Badajoz, España.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5a. ed.)*. Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- López, M. A. (2013). *Aprendizajes, competencias y TIC*. Aprendizaje Basado en Competencias. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Onrubia, J., Colomina, R. y Engel, A. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basado en trabajo de grupo y el aprendizaje colaborativo. En C. Coll (Ed), *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías* (pp 233-250). Madrid, España: Ediciones Morata.
- Ovejero, A. (1993). Aprendizaje Cooperativo: Una eficaz aportación de la psicología social a la educación del Siglo XXI. *Psicothema*, 5, (1). 373-391.
- Parker, K. y Chao, J. (2007). Wiki as a teaching tool. *Interdisciplinary Journal of e-learning and Learning Objects*, 3(1), 57-72. Recuperado de <http://www.editlib.org/p/44798/>
- Quiterio, A. (2001). El uso del wiki como herramienta didáctica para fomentar la competencia del trabajo colaborativo: Una experiencia en el ITESM, CEM (Tesis de maestría) De la base de datos del Tecnológico de Monterrey.
- Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Revista pensamiento educativo*, 20(1), 81-104.
- Salinas, M. (2011, Abril). *Entornos de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente*. Trabajo presentado en la semana de la educación del programa de servicios educativos del departamento de educación de la Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- Sangrá, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educar*, 1(28), 117-131. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/1103>.
- Sardá Jorge, A y Sanmartí Puig, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), 405-422. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3p405.pdf>
- Suárez, C. (2010). Aprendizaje cooperativo e interacción asincrónica textual en contextos educativos virtuales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1 (36), 53-67. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36815128004>

- Suárez, P.A. (2001). *Metodología de la investigación. Diseños y técnicas*. Bogotá, Colombia: Orión Editores Ltda.
- Teddlie, C. y Taschakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research. Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral Sciences*. Thousand Oaks, CA, EE.UU. Sage Publications.
- Valenzuela, J. R. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa (eBook)*. Monterrey, México: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Villarroel, J. (2007). Usos del wiki en educación secundaria. *E-Revista de Didáctica*, 1(1), 1-7. Recuperado de [file:///C:/Users/practicar/Downloads/wiki%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/practicar/Downloads/wiki%20(2).pdf)