

## Aplicación de herramientas colaborativas utilizando las tecnologías de la información y comunicaciones en la experiencia educativa “estructura y propiedad de los materiales

**Victorino Juárez Rivera**  
Universidad Veracruzana  
[vjuarez@uv.mx](mailto:vjuarez@uv.mx)

**Ignacio Sánchez Bazán**  
Universidad Veracruzana  
[igsanchez@uv.mx](mailto:igsanchez@uv.mx)

**Ricardo Rojas Duran**  
Universidad Veracruzana  
[rduran@uv.mx](mailto:rduran@uv.mx)

**Erika Barojas Payán**  
Universidad Veracruzana  
[ebarojas@uv.mx](mailto:ebarojas@uv.mx)

**Consuelo Yasmín Palafox Merino**  
Universidad Veracruzana  
[cpalafox@uv.mx](mailto:cpalafox@uv.mx)

### Resumen

Ante la inminente llegada del año 2015, la UNESCO genera políticas relativas a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la Educación para Todos (EPT), a través de las experiencias adquiridas desde 2000, que podrían integrarse en los programas internacionales de educación para el periodo posterior a 2015. Las (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la formación, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad en conjunto con el desarrollo profesional de los docentes y estudiantes universitarios, así como la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo. Con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es establecer la metodología para medir el impacto de las TIC en la carrera de Ingeniería Industrial a través de la interacción Académico-Alumno-Conocimiento, para

poder realizar un aporte en las necesidades globales de la educación universitaria. La realización de esta investigación se lleva a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana específicamente en la Experiencia Educativa de Estructura y Propiedad de los Materiales fomentando las herramientas colaborativas y asesoría en línea, que permitan comunicarse y construir el conocimiento conjuntamente Académico-Alumno sin importar que estén reunidos un mismo lugar físico.

## Introducción

Ante la inminente llegada del año 2015, la UNESCO genera políticas relativas a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la Educación para Todos (EPT) (Ministerio de Educación, 2010), a través de las experiencias adquiridas desde 2000, que podrían integrarse en los programas internacionales de educación para el periodo posterior a 2015 (García *et al*, 2007). Las (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la formación (Coll, *et al*, 2008), el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad en conjunto con el desarrollo profesional de los docentes y estudiantes universitarios, así como la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo (Barkley, *et al*, 2007).

La Secretaría de educación de la UNESCO hizo hincapié en la importancia de las iniciativas conjuntas y la estrecha colaboración con otras organizaciones internacionales y el sector privado (Ministerio de Educación Gobierno de España, 2010), y puso el ejemplo de las iniciativas sobre aprendizaje con dispositivos móviles que ha realizado la UNESCO y las Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes, elaboradas conjuntamente con las empresas Microsoft y Cisco (Avila y Riascos, 2011). La UNESCO lleva a cabo esta tarea facilitando a los Estados Miembros los instrumentos y el asesoramiento técnico necesarios para incorporar las TIC en las políticas, estrategias y actividades educativas (Cabero, *et al*, 2007). Entre otros temas conexos, figuran los siguientes: Las políticas relativas a la tecnología en la educación, el uso eficaz de las tecnologías por parte de los docentes, el aprendizaje mediante dispositivos móviles, los recursos pedagógicos de fuente abierta, los resultados del aprendizaje, la enseñanza integradora y la igualdad entre los sexos.

En el plano profesional, las herramientas que se utilizan para el desarrollo de dichos aprendizajes, presentan una amplia cantidad de opciones y de información que los alumnos que recién se inician en la carrera de ingeniería industrial, no pueden comprender tan fácilmente porque aún no tienen los conceptos necesarios para manipularlas (Matinez, 2007). Sin embargo, la existencia de dichas herramientas denominadas software libre permiten el desarrollo colaborativo sin requerir inversión para el uso de las mismas, la necesidad de preparar a los futuros egresados en el uso de estos ambientes dentro del contexto profesional, influirá en habilidades de su formación holística (Obando, 2007).

Con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es aplicar las herramientas colaborativas a través de las tecnologías de la información mediante la interacción Académico-Alumno-Conocimiento para poder realizar un aporte en las necesidades del proceso enseñanza aprendizaje universitario. La realización de esta investigación se lleva a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana específicamente en la Experiencia Educativa de Estructura y Propiedad de los Materiales fomentando las herramientas colaborativas y asesoría en línea, que permitan comunicarse y construir el conocimiento conjuntamente Académico-Alumno sin importar que estén reunidos un mismo lugar físico.

Las experiencias aplicadas con las herramientas colaborativas pueden fortalecer aspectos como el razonamiento, autoaprendizaje y aprendizaje colaborativo. En este sentido, los entornos de desarrollo para el aprendizaje de estructura y propiedades de los materiales, persiguen la idea de proveer a los usuarios (estudiantes) de un ambiente que les facilite las tareas relacionadas con el desarrollo de aprendizajes cognitivos y cognoscitivos.

## Metodología

Se utilizó una metodología de corte cualitativo, con un enfoque descriptivo y un alcance longitudinal en la experiencia educativa de Estructura y Propiedades de los Materiales de la carrera de ingeniería industrial en el periodo Enero–Agosto 2013. Se realiza la investigación en los contenidos de la Experiencia Educativa con la utilización de las herramientas colaborativas para interactuar con los recursos que hoy en día se disponen a través de internet aplicados en el aula.

El académico genera recursos como es el caso del blog foro y chat en una Plataforma Virtual, el propicia el intercambio de ideas, experiencias y propuestas por parte de los alumnos para la construcción de su conocimiento a partir de la colaboración de los mismos. Las herramientas colaborativas, son los sistemas que permiten acceder a servicios que facilitan a los usuarios comunicarse y trabajar conjuntamente sin importar que estén reunidos un mismo lugar físico.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana ubicada en la Ciudad de Mendoza, Veracruz, se aplicó una encuesta al 90% de la plantilla docente que laboran ahí para determinar si tienen conocimiento de las TIC y qué herramientas aplican en el aula para fortalecer su experiencia educativa, se determinó que en el 100 % de los docentes tienen conocimiento básico de las TIC, la aplicación de las TIC por parte de ellos es limitada; implicando que entre las herramientas más utilizadas se encuentra: 91% de los encuestados utilizan el procesador de textos, por otro lado el 95.55% de los mismos utilizan un programa de presentaciones electrónicas, teniéndose una disminución con el 74.44% de ellos utilizan una hoja de cálculo, obteniéndose que el 94.44% de los encuestados utilizan navegadores y correo electrónico 90%. Como se muestra en la Figura 1.

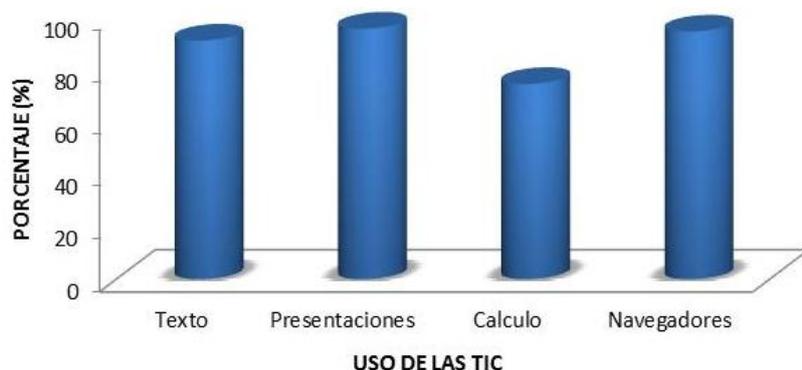


Figura 1. Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación

En la información preliminar determina q existen más herramientas que puede incorporar el docente en su práctica diaria por ejemplo: base de datos (5%), herramientas para la creación de materiales de aprendizaje multimedia, editores HTML (19%) o las que facilitan la creación de ejercicios de auto evaluación, simulaciones, o prácticas, la realización de mapas conceptuales en línea, software de ingeniería o herramientas para el trabajo colaborativo. Con esta encuesta se pudo percatar que existen herramientas que los docentes no utilizan y puede beneficiar el aprendizaje de los alumnos. Basados en el análisis anterior la metodología se realiza en cinco etapas tal y como se presenta en la Figura 2.



Figura 2. Etapas de la planeación de la experiencia educativa

### Distribución del contenido temático

La estrategia de utilizar las herramientas colaborativas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Experiencia Educativa (EE) Estructura y Propiedades de los materiales del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana Región Córdoba-Orizaba en el periodo Enero–Agosto 2013, se fundamenta en el Contenido Temático (CT) de dicha EE, el CT infiere los temas: Metalurgia, Estructura de los Materiales, Propiedad de los Materiales, Pruebas y Ensayos Mecánicos, Teoría de las Aleaciones, Tratamientos Térmicos y por último la Tratamientos Termoquímicos.

### Diseño de actividades de aprendizaje

Para las actividades de aprendizaje se seleccionan las siguientes acciones partiendo del CT de la EE: tareas para estudio independiente, estudio de casos, organización de equipos, resúmenes, también se delimito el método: expositivo, trabajo en grupo, construcción del aprendizaje, la técnica que se ocupó para cada contenido: explicación oral, estudio directo, debate dirigido, mesa redonda, casos, blog, foro y chat (Brugera, 2007).

## Diseño de actividades de enseñanza

Se desarrollan las actividades de enseñanza considerando los CT de los temas definidos en la EE, las cuales son: búsqueda y consulta de fuentes de información, formulación de modelos, trabajo escrito, mapa conceptual y debate, con el propósito de estimular las diferentes ejes de una educación integral: cognitiva, afectiva, y de conducta (jordi, 1999).

## Recursos y materiales

Las innovaciones educativas que ha tenido la Universidad Veracruzana involucran las tecnologías de la información y comunicación, también ha fortalecido las estrategias en la adquisición de competencias para la formación de por vida al desarrollar un sistema que permite organizar, aplicar e integrar diferentes ambientes flexibles de aprendizaje. las aplicaciones de las herramientas colaborativas de foro y chat se utilizan en dicha plataforma virtual (Alastruey, 2010).

### a) Plataforma virtual

Es un sistema de administración de ambientes flexibles de aprendizaje, el cual sirve para presentar EE en línea para distribuirse en internet o redes internas que permitan organizar, aplicar tareas y actividades de Enseñanza-Aprendizaje para ampliar la cobertura de educación y facilitar la construcción del conocimiento con el apoyo de las TIC's, los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, comunicación y colaboración, para la formación integral del alumno, como se muestra en la Figura 3.

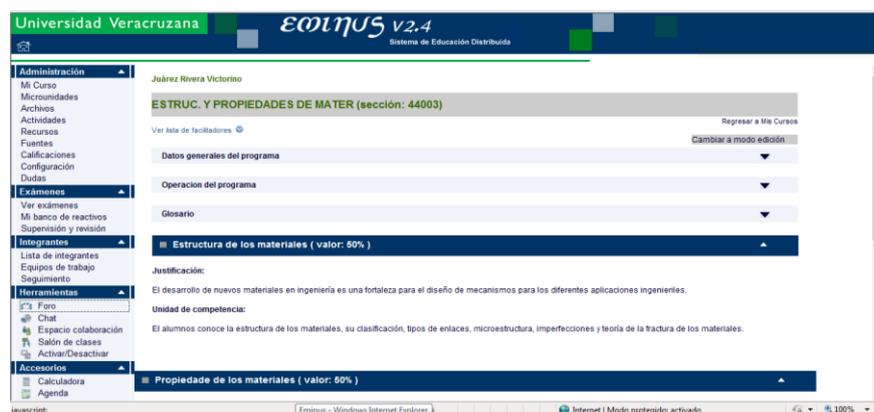


Figura 3 Distribución de la interfaz de la plataforma virtual.

La plataforma virtual maneja ambientes virtuales para el trabajo colaborativo en línea y cuenta con aplicaciones de administración y comunicación, tales como: Chat y Foro.

*b) Chat*

El chat se utiliza como herramienta colaborativa de espacio en la asesoría para resolución de dudas sobre los temas vistos en clase, se planea tres sesiones, las cuales son realizadas previas a la evaluación y son de carácter no obligo para los alumnos con la finalidad de disipar dudas existentes en el aula de clases (Lackerbauer, 200). Dicha programación tiene un periodo de vigencia el cual comprende el inicio y cierre de la asesoría.

En la primera asesoría se establece la temática inicial del curso la estructura de los materiales la fecha de inicio fue el 24 de Febrero con fecha de término 25 de Febrero; como segunda actividad Propiedad de los materiales la fecha de inicio fue el 17 de Marzo con fecha de término 18 de Marzo; como tercera actividad pruebas y ensayos mecánicos con fecha de inicio 21 abril y fecha de término 22 de Abril. La dinámica de esta actividad es generar cinco equipos con integrantes a los cuales se le otorga a cada equipo asesoría en línea con una duración de 30 minutos por equipo. Las asesorías fueron los domingos, el primer equipo empezó a las 12:00 hr, el segundo equipo a las 12:30 hr, el tercero a la 13:00 hr, el cuarto a la 13:30 hr y el quinto a las 14:00 hr, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Programación de las sesiones en línea

<b>SESIÓN</b>	<b>NOMBRE DE LA SESION</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>FECHA DE TERMINO</b>
Primera	Estructura de los materiales	24/ Feb /2013	25/ Feb /2013
Segunda	Propiedad de los materiales	17/ Mar /2013	18/ Mar /2013
Tercera	Pruebas y ensayos mecánicos	21/ Abril /2013	22/ Abril /2013

*c) Blog*

Otra herramienta empleada fue el blog, la plataforma virtual no maneja la opción de blog, así que se genera en una página especializada de dominio libre (Monereo, 2005), una vez

ingresando al administrador del blog se crearon las entradas para los diferentes temas, para la experiencia educativa se crearon 11 entradas, la primera entrada fue la bienvenida a la temática, otra entrada se dedicó a las noticias de la programación de actividades en donde los alumnos consultaban a lo largo del semestre, como actividad adicional se sugiere consulta diaria del blog para las tareas y actividades programadas.

Las demás entradas se enfocaron a los temas de las diferentes temáticas. En la entrada de Imperfecciones en los arreglos atómicos y iónicos se incluye información de definiciones y clasificaciones. En la entrada de propiedades de los materiales se incluye la clasificación de las propiedades de los materiales y a su vez el alumno podía checar cada uno de las propiedades del lado izquierdo de la página en donde se definen conceptos y ejemplos para cada una de ellas. Para la entrada de Teoría de la Fractura se incluyó Para la entrada de normas ASTM se introdujo un vínculo con un archivo sobre normas de pruebas destructivas de tensión, el archivo se encuentra en formato pdf y está en el idioma inglés, el motivo de esta entrada fue para que el alumno conociera el formato de las normas que rigen las pruebas, los estándares de las probetas a examinar y las consideraciones que deben de tener. Información acerca del mismo, se organizó una actividad donde los alumnos investigaron el tema y lo complementaron con la información del blog, Para la entrada de las propiedades eléctricas de los materiales se escribieron conceptos de nivel molecular, la velocidad de los electrones en un material, su resistividad eléctrica, la diferencia de semiconductores intrínsecos y extrínsecos y los dispositivos semiconductores.

En la entrada de las propiedades ópticas se realizaron 6 preguntas relacionadas con el tema donde el alumno investigo y contesto las preguntas y los alumnos dieron retroalimentación a las respuestas de sus compañeros. La entrada de propiedades magnéticas se dio una introducción al tema, los alumnos se les encargo la actividad de investigar y complementar el tema. La entrada de ensayos mecánicos no destructivos la información proporcionada fue la clasificación de las pruebas no destructivas: inspección visual, inspección volumétrica e inspección de hermeticidad, se desglosaron cada una de las pruebas, se definieron, se proporcionó el método de aplicación, las ventajas y desventajas de usar cada prueba. Esta información sirvió para evaluar la temática III.

La última entrada fue el tema de tratamientos térmicos donde se define el concepto de tratamiento térmico en metales, su clasificación: recocido y sus divisiones, normalizado, temple,

revenido y sus clasificaciones, tratamientos termoquímicos su clasificación: cementación, nitruración, cianuración, carbonitruración, tratamientos mecánicos: en caliente y en frío, tratamientos termomecánicos: ausforming, cromado y metalización, todo esto sirvió de complemento de lo visto en clase.

#### *d) Foro*

Esta herramienta colaborativa aplicada en el semestre de Febrero a Agosto 2013 se crearon cuatro foros, el primer foro se les dio la bienvenida a los alumnos para participar colaborativamente en esta dinámica, además se les motivo que su colaboración sería de vital importancia para construir su conocimiento de manera colaborativa. El segundo foro se creó para dar soporte del tema dos basado en la lectura de William Smith en su libro “Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales”, analizando los diferentes tipos de materiales, aplicaciones y su perspectiva futuro de estos. La fecha de creación del foro fue el 25 de febrero y el límite para hacer sus aportaciones fue el 2 de marzo. El tercer foro se construyó a partir de la temática referente a las imperfecciones cristalinas, los alumnos analizaron los diferentes tipos de imperfecciones en la red cristalina, su geometría y forma de defectos puntuales, defectos de línea (dislocaciones) y defectos en las dimensiones que incluyen superficies externas y límites de grano internos. La fecha de creación fue el día 11 de marzo y el día límite que los alumnos debían de participar fue el día 18 de marzo.

El ultimo foro creado para la temática cuatro que involucra las pruebas destructivas generándose las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de pruebas destructivas existen?, describe cada una de las pruebas y ¿Qué normas se utilizan en estas pruebas?, donde los alumnos debían de investigar y comentar en base a la bibliografía proporcionada al inicio de clases o con apoyo de internet buscando archivo para dar veracidad de la información, el foro se creó el día 6 de mayo y la fecha límite para comentar por parte de los alumnos fue el 13 de mayo.

#### **Evaluación**

Con el fin de evaluar el ambiente de aprendizaje virtual usando el modelo conversacional, los autores relacionan dos categorías: las herramientas del ambiente virtual y la estructura de comunicaciones generada dentro del ambiente en los flujos comunicativos (Capacho, 2011).

Con lo cual se diseñó la forma de evaluación del alumno, esta consistía de: trabajos de investigación, trabajos escritos, participación en blog, participación en foros y exámenes temáticos. El instrumento para evaluar el impacto de las herramientas colaborativas en ellos, es la compilación de información por parte de los mismos, se utiliza un cuestionario, este fue diseñado con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple. El instrumento de investigación está estructurado en tres rubros. La primera parte incluye preguntas sobre el cambio en las actividades de aprendizaje, la aplicación de las herramientas colaborativas y si estas mejoraron el aprendizaje en clase, se les pregunta que ventajas encontraron los alumnos en las herramientas colaborativas, su grado de satisfacción al utilizarla, su familiaridad con estos ambientes, su interés por seguir aprendiendo con las herramientas colaborativas. El segundo rubro está enfocado al trabajo en equipo desarrollado a lo largo de semestre por medio de las herramientas colaborativas. El tercer rubro enfocado a la comunicación entre alumnos y mejorar la relación entre docente y alumno.

## Resultados

La aplicación de las herramientas colaborativas como, chat, blog y foro en el marco de la EE de Estructura y Propiedades de los Materiales generó una participación activa en los alumnos, una comunicación entre alumnos y docente con el intercambio de ideas para minimizar dudas y maximizar una colaboración entre alumnos para comprender las temáticas.

En el foro hubo tres temas tratados, los cuales tuvieron una aceptación por parte de los alumnos de la EE de "Estructura y Propiedades de los Materiales", quienes interactúan haciendo intervenciones significativas para el aprendizaje de las temáticas discutidas e implementaron recursos para facilitar su conocimiento y transmitirlo a sus compañeros ejemplificando sus contenidos. En el primer foro hubo un total de 100% de participaciones de los alumnos, es decir que cada estudiante realiza sus aportaciones sobre el tema, en el segundo foro existió una participación del 80 %, en el tercer foro hubo una participación del 72% de la clase. Se logra el aprendizaje colaborativo en los alumnos, los cuales llegaron a obtener el conocimiento en la búsqueda de la información de la temática, motivando la búsqueda de la información cuyos productos se demostraban al difundir ligas de páginas web de interés y temas de discusión. Las intervenciones fueron muy fructíferas, obteniendo que los participantes intervenían más de una

vez e incluso proponían ejemplos prácticos, ligas de interés y relacionados con los temas de discusión. Durante las participaciones los foros comentaban sus experiencias y opiniones con respecto al tema.

La asesoría en línea (chat) es una actividad considerar como no obligatoria, conforme se avanzaba en el CT se tiene una tendencia a la no participación con una disminución del 6% en la segunda asesoría respecto a la primera y del 12% de la tercera asesoría con respecto a la primera, como se muestra en la Figura 4.

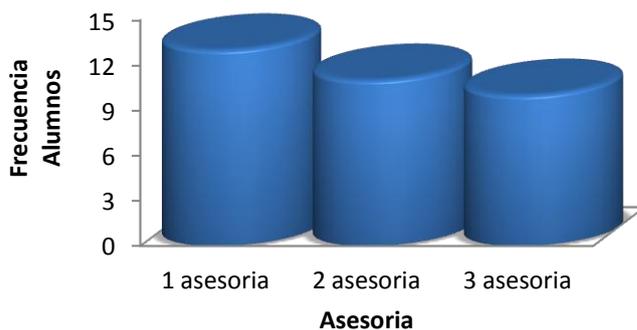


Figura 4. Frecuencia de participación de los alumnos en las asesorías en línea.

La asesoría en línea fue una herramienta bastante útil que permitió a los alumnos una comunicación enriquecedora, en la relación docente-alumno y alumno-alumno, ya que los mismos compañeros descartaron sus dudas acerca de los temas y dudas concernientes a la evaluación, como se muestra en la Figura 5.

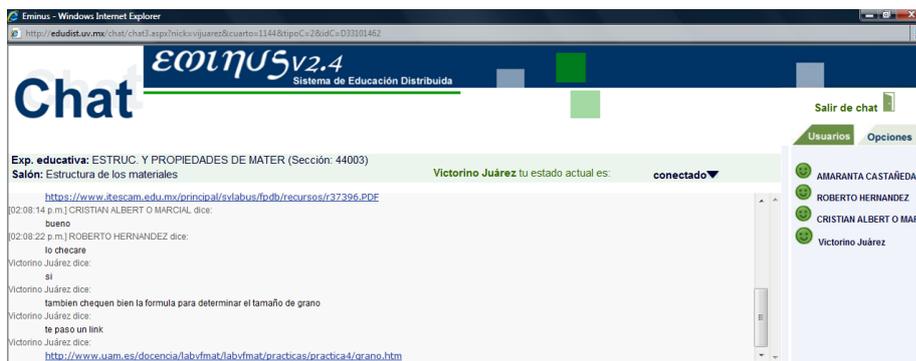


Figura5. Interacción con los alumnos para simplificar los contenidos de los temas.

El blog proporciona datos estadísticos que permiten comprender el impacto obtenido en cada temática, mostrando un total de 77 visitas en 11 salas diversas. Cabe mencionar que estos datos pueden ser generados por día, semanas o meses como se observa en la Figura 6.

Título	Visitas
Home page	77
Teoría de la fractura	70
Bienvenidos al Curso de Estructura y Propiedades de los materiales	39
Ensayos mecánicos no destructivos	18
Noticias	15
About	12
Bibliografía	10
Materiales de apoyo	9
Propiedades magnéticas	9
Propiedades de los materiales	4
Propiedades Eléctricas de los Materiales	3
Imperfecciones en los arreglos atómicos y iónicos	3
Propiedades ópticas	2
<b>Visitas totales a entradas en tu blog</b>	<b>271</b>

Figura 6. Frecuencia del número de visitas por sala temática.

Para poder determinar si las Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la EE de Estructura y Propiedad de los materiales fue adecuada adicionalmente, se aplicó una encuesta al final del semestre, en dicha encuesta se preguntó la opinión de los alumnos acerca del impacto del uso de las herramientas colaborativas aplicadas en el semestre, el 73.33% de los alumnos percibió cambio en cuanto a la forma de planear las actividades para el aprendizaje y el 26.67% considero que no hubo variación con respecto a sus demás experiencias educativas. El 100% de los alumno consideraron que el empleo de estas herramientas mejoro su aprendizaje colaborativo.

La mejora del desempeño de los estudiantes utilizando las herramientas colaborativas en se debió: al interés, al mayor aprendizaje, al conjunto de lluvia de ideas, a una mayor información, un mayor entendimiento, leyeron más, al autoaprendizaje, la retroalimentación por parte del docente y sus compañeros de clase, la discusión temática y al repaso de lo analizado en clase; siendo la de mayor frecuencia el mayor entendimiento con las herramientas colaborativas. Tal y como se muestra en la Figura 7.

El grado de satisfacción los alumnos al utilizar estas herramientas, el 16 % de la clase lo considero excelente el manejo de las herramientas colaborativas, el 80% lo considero bueno y el

4% lo considero regular por otro lado la familiaridad con que trabajo el alumno los ambientes de las herramienta colaborativa en la experiencia educativa impartida.

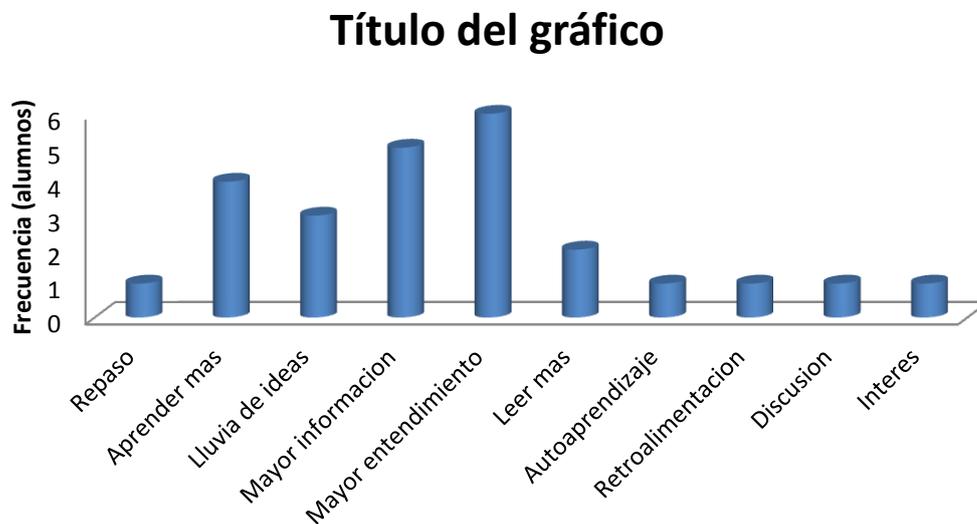


Figura 7. Tendencia utilizando las herramientas colaborativas.

Para conocer si los alumnos trabajaron en equipo mediante la aplicación de las herramientas colaborativas el 44% siempre considero que trabajaron en equipo, el 44% frecuentemente considero que trabajo en equipo y el 12 % algunas veces considero que trabajaron en equipo. Se les pregunto a los alumnos si con estas herramientas mejoro la comunicación con sus compañeros, el 12% siempre pensó que se mejoró, 56% frecuentemente, 20% algunas veces, el 8% ocasionalmente y una persona omitió su comentario. El 28% del grupo considero siempre que las herramientas colaborativas mejoro la comunicación con el docente, el 48 % frecuentemente mejoro su comunicación, el 12 % algunas veces, el 8% ocasionalmente y una persona omitió su comentario.

El 48% de los alumnos considero que siempre se hizo una retroalimentación acerca de la información en los contenidos de los temas, el 36% frecuentemente lo considero así, el 4% algunas veces, el 4% ocasionalmente, 4% nunca y una persona omitió su comentario. El 52 % de la clase siempre considero que se recibió toda la información para poder realizar eficientemente su trabajo, el 32 % frecuentemente lo hizo, el 12 % algunas veces y una persona omitió su comentario.

El 20 % del grupo cree que hay integración y cooperación entre sus compañeros para dar soluciones a tareas y problemas, el 40% frecuentemente lo vio así, el 32% algunas veces, el 4% nunca y una persona omitió su comentario. El 24% de la clase cree que la comunicación entre sus compañeros es siempre de manera abierta, el 36 % frecuentemente, el 32% algunas veces, el 4% nunca y una persona omitió su comentario. El 40% de los alumnos considero que el apoyo del docente en asesoría fue excelente, el 52% bueno, el 4% regular y hubo una persona que omitió su comentario.

## Conclusiones

La aplicación de las herramientas colaborativas, constituye una factible solución para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva a una renovación de los canales de comunicación, en donde los alumnos expresen con plena libertad sus dudas e inquietudes sobre los temas abordados en la experiencia educativa, de la investigación realizada se extraen las siguientes conclusiones:

El foro electrónico permite un impulso en el análisis y discusión de los temas presentados, desarrollando una capacidad de interpretar y articular a través de la comunicación escrita sus ideas. Se fomentó mediante participaciones la cooperación y generación de conocimiento a partir de investigaciones realizadas, permitiendo que los integrantes administraran su tiempo de acuerdo al avance propuesto por ellos. A su vez, el foro facilita el aprendizaje colaborativo, motivando la interacción de los alumnos generando o complementando conocimiento basado en vínculos sociales con los demás miembros y no de manera aislada.

El Chat permite establecer una vía de información en tiempo real con los integrantes del grupo y el docente. Esta herramienta permitió la expresión de ideas, experiencias, opiniones y surgió la habilidad de investigar recursos que ayuden a la comprensión y construcción de conocimientos entre los alumnos.

El blog permite la utilización de tecnología basada en la cooperación y trabajo en equipo en un marco de enseñanza abierto y dinámico. Experimentando sobre nuevos modelos de educación aplicados en ingeniería.

Esta investigación permitió planificar, estructurar, diseñar y aplicar una nueva metodología en clase, cuya finalidad está centrada en los alumnos para que aprendan a asimilar los conocimientos proporcionados y que fluya a través de trabajo en equipo, permitiendo edificar cimientos sólidos en su área.

Los retos en la creación de un ambiente colaborativo y de confianza para la comunicación entre los alumnos y el docente, facilitó la comprensión de los temas abordados en clase.

Otro factor de impacto de las herramientas colaborativas fue el interés despertado en la utilización de estas herramientas como un medio de aprendizaje, estamos inmersos sin duda alguna en las tecnologías y máxime si nuestra materia prima las utiliza, los docentes tienen que explotar las bondades de los recursos para familiarizar a los alumnos de manera didáctica.

Los trabajos futuros que a partir de esta investigación se pueden realizar contemplando las TIC y las herramientas colaborativas, son en nuevos diseños de medios interactivos para el aprendizaje, la aplicación de las TIC para alumnos con capacidades especiales, interacciones de comunicación virtuales en los alumnos, disposición de los docentes frente a los retos de sistema semipresencial, nuevas tecnologías en la formación de competencias, el uso de las herramientas colaborativas en el aprendizaje de matemáticas a nivel Ingeniería y el vínculo que tiene las herramientas colaborativas con valores del profesionista.

## Bibliografía

Alastruey, R. (2010). *El networking*. Editorial El ciervo S.A. Barcelona, España ISBN: 978-84-9798-111-1

Ávila, P., & Riasco, S.C. (2011). *Propuesta para la medición del impacto de las TIC en la enseñanza*. Educación Educación Vol. 14, ISSN-0123-1294. Universidad de la Sabana, Bogotá, Colombia.

Barkley, E., Cross, P., Howell, M. C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Ediciones Morata.

Brugera, E. (2007). *Los blogs*. Editorial UOC. Barcelona, España. ISBN: B-978-84-978-618-5

Cabero, J., Romero, R., & Barroso, J. (2007). *Diseño y producción de TIC para formación*. Editorial UOC. Barcelona, España

Capacho, P. J. (2011). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales – tic*. Editorial Universidad del Norte. 2011 Bogotá Colombia. ISBN: 978-958-741-122-5.

Coll, S. C., Rochera, J., Colomina, R., Naranjo, M., Badia, A., Espasa, A., Agudo, G. (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las tic; Pautas e instrumentos de análisis*. Editorial GRAÓ.

Díaz, J. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas*. Indi Publicaciones. 1999, Barcelona, España, ISBN: 84-87-330-99-1.

Educación Gobierno de España. (2010). Revista de Educación “Identidad y Educación”. España: Secretaria General Técnica.

García, A., & Ruiz, M. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Editorial Ariel, Barcelona, España.

Lackerbauer, I. (2000). *Todo sobre internet*. Marcombo Boixareu editores, Barcelona España, ISBN: 84-267-1249-5

Ministerio de Educación y Ciencia de España. (2007). *El uso de las TIC como recurso didáctico para el fomento del espíritu emprendedor*. España: Secretaria General Técnica.

Monereo, C., Badia, A., Doménech, M., Escofet, A., Fuentes, & M., Rodríguez, J.L. (2005). *Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Editorial GRAÓ. Barcelona, España. ISBN: 84-7827-373-5

Obando, A. C. (2007). *De las TIC al DCC "Tecnologías de la información y la comunicación; el nuevo escenario para el desarrollo cultural comunitario*. Berlín, Alemania ISBN: 978-3-659-01373-7.