

ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE INGENIERÍA CIVIL EN EL USO DE TIC

Jeison Arango-Carrillo¹, Lauren Genith Isaza-Domínguez¹, Javier Andrés Vargas-Guativa²

¹Docente de la Facultad de Ingeniería

²Docente de la Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: javier.vargas@campusucc.edu.co
Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia

Recibido: 15 de junio del 2014. Aprobado: 13 de octubre del 2014.

Cómo citar este artículo: J. Arango-Carrillo, L. G. Isaza-Domínguez, J. A. Vargas-Guativa, "Estrategia instruccional para la formación de profesores de Ingeniería Civil en el uso de TIC". *Ingeniería Solidaria*, vol. 10, n.º 17, pp. 161-174, en.-dic., 2014.
doi: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.829>

Resumen. El artículo sintetiza los resultados de la investigación realizada en el 2012, titulada "Estrategia instruccional para la formación de docentes en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) adscritos al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio". La estrategia instruccional es una forma de planeación, organización y ejecución de las situaciones, momentos y contenidos orientados a fortalecer y apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación partió de un diagnóstico inicial que evidenció que un alto porcentaje (90%) de profesores del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, no utilizaban de manera regular las TIC en sus métodos de enseñanza; además presentaban un mínimo dominio de las plataformas, ambientes y objetos virtuales de aprendizaje y herramientas de comunicación síncrona y asíncrona. Para solucionar este problema, los autores diseñaron una estrategia con herramientas virtuales útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Civil. El artículo explica cómo se diseñó la estrategia instruccional para la formación de profesores de Ingeniería Civil.

Palabras clave: estrategia instruccional, TIC, formación docente, Web 2.0, tutor virtual, Ingeniería Civil.

INSTRUCTIONAL STRATEGY TO TRAIN PROFESSORS FROM CIVIL ENGINEERING IN THE USE OF ICTS

Abstract. The article summarizes the results of research carried out in 2012, entitled "Instructional Strategy to Train Professors from the Civil Engineering Program in the Use of Information and Communications Technologies (ICT) as part of the Civil Engineering Program at the Villavicencio Campus of the Universidad Cooperativa de Colombia" ("Estrategia instruccional para la formación de docentes en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) adscritos al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio"). The instructional strategy is a form of planning, organization and execution of situations, moments and contents aimed at strengthening and supporting the teaching-learning process. The research began with an initial diagnosis that showed that a large percentage (90%) of professors from the Civil Engineering Program at the Villavicencio campus of the Universidad Cooperativa de Colombia do not regularly use ICTs in their teaching methods; they also demonstrate minimal mastery of platforms, environments and virtual learning objects and synchronous and asynchronous communication tools. To solve this problem, the authors designed a strategy with virtual tools that are useful in the teaching-learning process for Civil Engineering. The article explains how the instructional strategy was designed for training Civil Engineering professors.

Keywords: instructional strategy, ICT, teacher training, Web 2.0, virtual tutor, Civil Engineering.

ESTRATÉGIA INSTRUCCIONAL PARA A FORMAÇÃO DE DOCENTES DE ENGENHARIA CIVIL NO USO DE TIC

Resumo. Este artigo sintetiza os resultados da pesquisa realizada em 2012, intitulada "Estratégia instruccional para a formação de docentes no uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) vinculadas ao programa de Engenharia Civil da Universidade Cooperativa da Colômbia, sede Villavicencio". A estratégia instruccional é uma forma de planejamento, organização e execução das situações, momentos e conteúdos orientados a fortalecer e apoiar o processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa partiu de um diagnóstico inicial que evidenciou que uma alta porcentagem (90%) de professores do programa de Engenharia Civil da Universidade Cooperativa da Colômbia, sede Villavicencio, não utilizavam de maneira regular as TIC em seus métodos de ensino; além disso, apresentavam um mínimo domínio das plataformas, ambientes e objetos virtuais de aprendizagem e ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona. Para solucionar esse problema, os autores desenharam uma estratégia com ferramentas virtuais úteis no processo de ensino e aprendizagem da Engenharia Civil. Este artigo explica como se desenhou a estratégia instruccional para a formação de professores de Engenharia Civil.

Palavras-chave: estratégia instruccional, TIC, formação docente, Web 2.0, tutor virtual, Engenharia Civil.



1. Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son herramientas transversales a los procesos de formación actuales. Día a día, es necesario que los docentes se formen en esta disciplina y nueva área del conocimiento y den lugar a procesos globalizados y con estándares mundiales [1], [2].

Hoy se habla de una sociedad del conocimiento que requiere altos estándares en el dominio de las TIC. Las instituciones de educación superior no se escapan de esta realidad, y como referentes de la educación deben ser pioneras en adelantos e innovaciones en el uso de las TIC en sus procesos. Sin embargo, la realidad en el interior de las instituciones de educación superior (IES) y las universidades en Colombia en cuanto su estamento docente se encuentra con una necesidad de formación de docentes en el uso de las TIC [2], [3].

Las estrategias instruccionales a nivel internacional y nacional son escasas. Al revisar algunas de las investigaciones relacionadas, vemos que se encuentran enfocadas en los manuales o en el diseño instruccional de las estrategias pedagógicas y didácticas. Las TIC también se presentan como objeto de estudio. No obstante, en el campo de las estrategias instruccionales para formación de docentes de educación superior en TIC, nociones como educación virtual y a distancia son poco frecuentes, especialmente para docentes del programa de Ingeniería Civil.

La Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, no es ajena a la situación descrita anteriormente, de forma que nosotros, como docentes investigadores de nuestro quehacer pedagógico, detectamos algunas falencias en el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje en el programa de Ingeniería Civil. A raíz de esto, se inició un proceso de investigación en este campo de desarrollo formativo, que nos llevó a apoyarnos en las siguientes investigaciones sobre el tema.

2. Marco de referencia

Las bases teóricas de esta investigación se presentan bajo los estudios pedagógicos y la implicación del uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. A continuación, se presentan algunas de las investigaciones que aportaron significativamente al desarrollo de este caso [4], [5].

El siguiente proyecto fue realizado en la Universidad de Oriente (Venezuela) por L. A. Ramírez y dirigido por la Msc. Margot Rojas, en julio de 2009. El nombre de la tesis es “Propuesta de un diseño instruccional significativo para la asignatura Dibujo Técnico con la incorporación de las TIC en la Escuela de Ciencias de la Tierra, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar”. El aporte de esta investigación es la realización de un diseño instruccional que se elaboró específicamente para los docentes de Dibujo Técnico, lo que permitió corregir situaciones en las estrategias didácticas. La contribución sirve como apoyo para el diseño instruccional y aporta en las actividades para desarrollar interés por parte de los educandos del proceso que para el caso particular de la investigación presentada serán docentes universitarios [6].

Otro trabajo de investigación es “Desarrollo de estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje para el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los alumnos de segundo grado de educación primaria de la institución educativa n.º 80400 del distrito de Jequetepeque”, realizado en la Universidad César Vallejo del Perú. Los autores del proyecto son L. Carrillo Rodríguez, A. Aracelli y C. A. Gálvez, asesorados por C. Chávez Monzón. Realizada en el 2009, esta investigación aporta las estrategias metodológicas en los procesos de aprendizaje de estudiantes de Matemáticas, en una investigación descriptiva y aplicada que aporta al desarrollo de la estrategia instruccional desde los principios metodológicos y referentes pedagógicos [7].

En el 2007, en la Universidad de los Andes de Venezuela, se desarrolló la investigación “Estrategias didácticas para la enseñanza en entornos virtuales. Diagnóstico, propuesta y factibilidad curso en línea dirigido a profesores universitarios que requieran capacitarse como tutores virtuales”, por R. Marquina y dirigido por H. R. González. Aquí se presenta el desarrollo de un curso de capacitación docente en diseño, planificación y uso de la didáctica para la enseñanza en ambientes virtuales. El trabajo presenta un aporte en la fase diagnóstica sobre la existencia de planes de capacitación y realiza una sustentación instruccional sobre el desarrollo de ambiente de aprendizaje en plataforma Moodle [8].

Las bases teóricas para esta investigación se fundamentan en los trabajos de B. Skinner y J. Holland, quienes abordaron la instrucción programada en los procesos conductistas a finales de los años cincuenta. Seallter también realiza aportes en el nivel de educa-

ción media (secundaria), hacia 1963 los aportes de F. S. Keller desarrolla el plan Keller implementado en los colegios y las universidades con características particulares como la aplicación individualizada; se orienta hacia el dominio del aprendizaje, se planteaba la realización de espacios o demostraciones motivacionales, existía una persona encargada de aplicar el examen y socializaba los resultados inmediatamente [9].

En las últimas décadas, el avance de los diseños instruccionales ha evolucionado con los trabajos de Anderson y Goodson, en 1991, en los que se presentan las fases desde el diagnóstico, redacción de objetivos, instrumentos de evaluación, estrategia instruccional, materiales instruccionales y demás. Asimismo, María del Carmen Gil Rivera muestra una visión de los modelos instruccionales desde el enfoque constructivista, en el cual revisa los trabajos de Dick y Carey, los trabajos de Fabio Chacón, Elena Dorrego y presenta un modelo que se puede implementar para el diseño instruccional [10].

Las Guías Instruccionales se establecen mediante el análisis de las actividades descritas en el plan de formación y en la metodología de evaluación. Para ello se tienen en cuenta los siguientes aspectos: 1) las guías deben facilitar el aprendizaje autónomo de los estudiantes; 2) las guías deben realizarse para las diferentes actividades descritas en la planeación de la formación [11].

Tobón *et al.* plantean en su libro *Competencias, calidad y educación superior* una definición sobre las guías instruccionales como instrumento importante en los procesos de formación actuales, orientando la producción de guías que permitan el desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo y con una estructura planificada [11].

Salinas, en su artículo “Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria” expresa que:

Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Paralelamente es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios, así como cambios de rol en los profesores y cambios administrativos en relación con los sistemas de comunicación y con el diseño y la distribución de la enseñanza. Todo ello implica, a su vez, cambios en los cánones de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances

tecnológicos, conviene situarnos en el marco de los procesos de innovación [12].

Contextualizados en los avances investigativos deducimos que las universidades del país vienen realizando una ardua labor en cuanto a la adquisición y uso de tecnologías informáticas para los procesos administrativos y académicos, generando planes de concientización sobre los usos de estas tecnologías en todos los participantes de los procesos académicos; sin embargo, el acompañamiento virtual y uso de las TIC es escaso según los indicadores de evaluación a la calidad de la dirección nacional de la universidad [13], [14].

Los aspectos antes mencionados nos llevaron a abordar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el conocimiento que tienen los docentes sobre el manejo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio?
- ¿Cómo se aplican las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el interior del programa de Ingeniería Civil?
- ¿Es necesario establecer una estrategia instruccional para la formación de docentes en el uso de las TIC en el programa de Ingeniería Civil?

3. Materiales y métodos

De acuerdo con el método de estudio manejado, la investigación fue de tipo descriptivo, previendo la ejecución bajo el modelo de proyecto factible.

La ejecución de este proyecto se focalizó en la recolección de datos relativos a las variables de estudio, siendo el ámbito natural la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio [15].

La muestra poblacional se constituyó por cuarenta y cuatro (44) docentes adscritos al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio. Se determinó por muestreo aleatorio. El instrumento utilizado fue la encuesta, la cual fue validada por tres expertos especialistas en el área.

Los datos se tabularon utilizando una base del 100%, sobre las tendencias de las frecuencias alternativas de la encuesta.

El análisis se realizó bajo un esquema descriptivo, relacionando los datos que definen a la variable en estudio, a través de una verificación estadística de los

hechos observados, que se expresaron a través de la distribución de frecuencias y gráficas respectivas.

El instrumento utilizado permitió diagnosticar el uso de las TIC que hacen los docentes del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de

Colombia, sede Villavicencio; se observaron falencias y debilidades desde un nivel básico en el campo de las TIC. Algunos de los datos identificados se presentan en las figuras 1, 2 y 3.

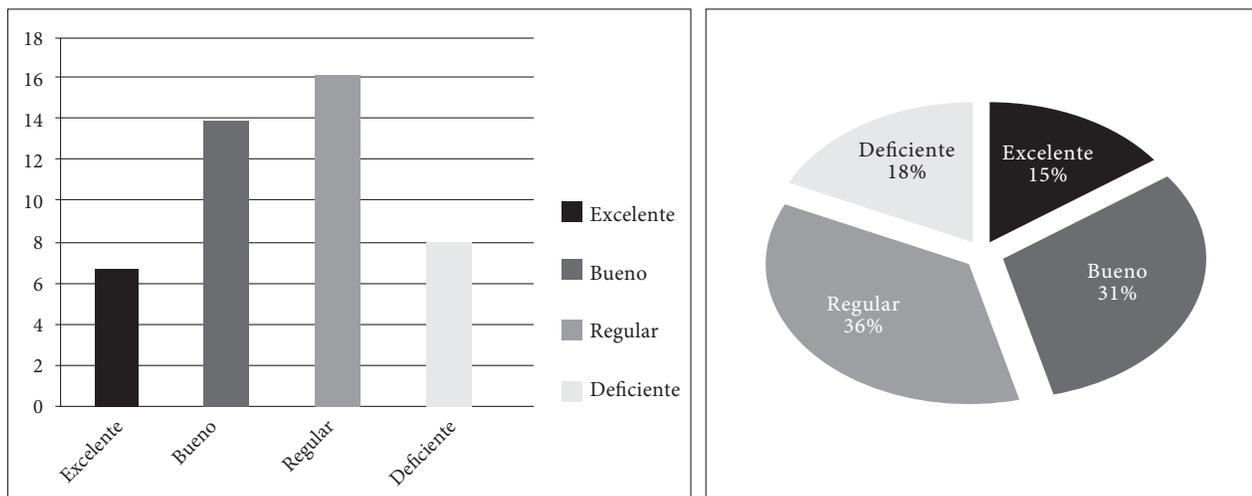


Figura 1. ¿Cómo califica usted su nivel de conocimiento acerca de las tecnologías de la información y la comunicación?

Fuente: elaboración propia

Los docentes consideran que el nivel de conocimiento acerca de las tecnologías de la información y la comunicación es regular, con un 36%. El 18% asegura que es deficiente, esto indica que para más de la mitad

de los docentes su nivel de conocimientos en TIC es bajo. El 46% restante asegura estar en un nivel excelente y bueno; sin embargo, no respondieron a la pregunta referente al concepto de TIC.

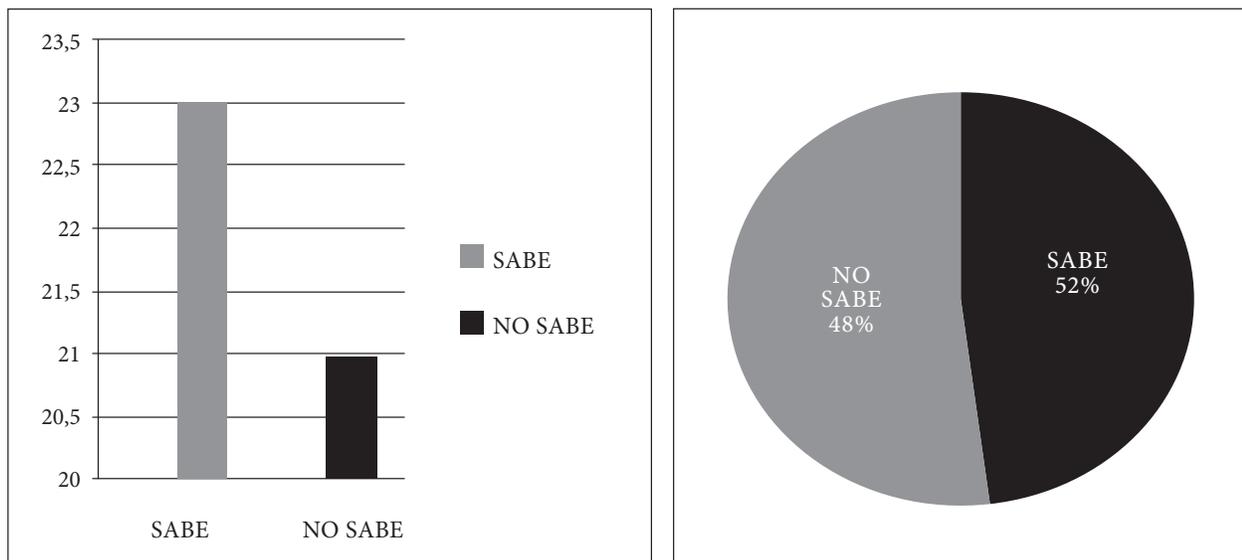


Figura 2. ¿Sabe usted qué son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)?

Fuente: elaboración propia

El 48% de los docentes no sabe que comprenden las TIC; el 52% sabe que comprenden las TIC, y relacionada con la pregunta verificadora demuestra que el

conocimiento que manifiestan saber es conceptual y no operativo en cuanto a las habilidades para el desarrollo de recursos multimediales.

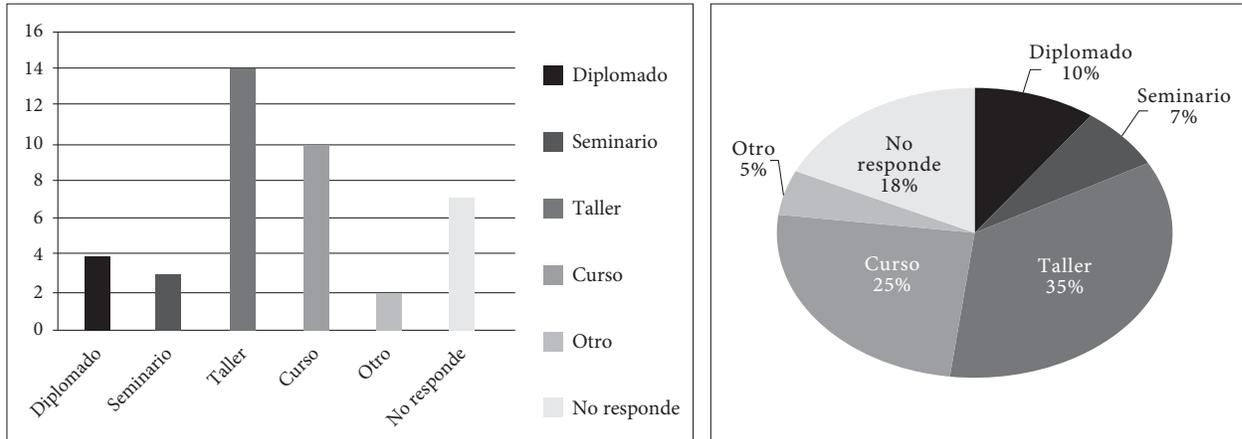


Figura 3. ¿Qué actividad de capacitación ha realizado sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)?
Fuente: elaboración propia

El 35% de los docentes han realizados talleres de capacitación sobre las TIC; el 25% han hecho cursos para la capacitación sobre las TIC. También es importante notar que hay un 18% correspondiente a siete docentes que no respondieron esta pregunta.

en el uso de las TIC son talleres y no una formación rigurosa, evaluable y formativa. En lo relativo a la actividad docente haciendo uso de las TIC, pueden ver los resultados en la figura 4.

De la figura 3 podemos deducir que la actividad de capacitación que han realizado la mayoría de docentes

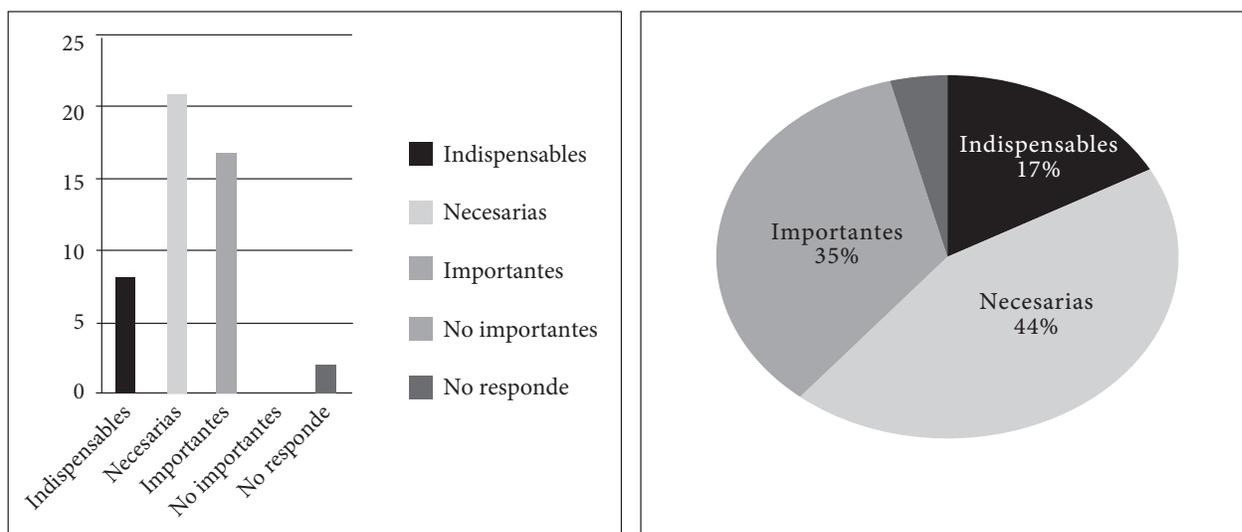


Figura 4. ¿Qué opinión tiene usted sobre el uso de las TIC en las actividades de docencia que realiza?
Fuente: elaboración propia

Un porcentaje del 44%, correspondiente a 21 docentes, considera el uso de las TIC necesario en las actividades de docencia que realizan. Las mismas fueron consideradas indispensables por un 17%, y con un interesante 0% aparecería la consideración de no importante. Esto refleja que se puede satisfacer una necesidad cuando se forma en el uso de las TIC.

Son 18 docentes los que no utilizan plataformas educativas para generar contenidos interactivos, y 17 docentes utilizan la Black Board. Un docente no responde. Se puede evidenciar un desconocimiento sobre generación de contenidos en concordancia con la no utilización de espacios virtuales.

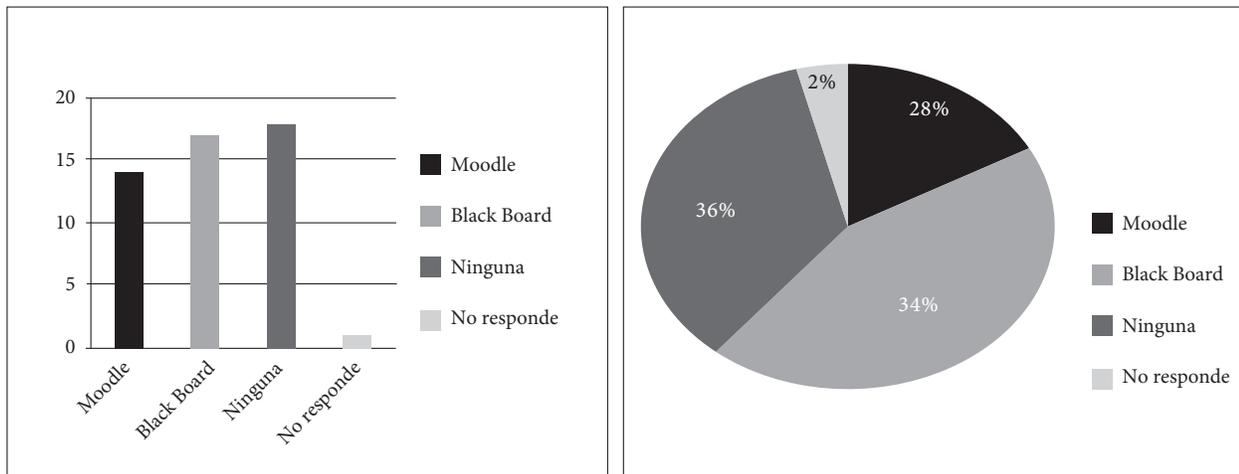


Figura 5. ¿Cuáles de las siguientes plataformas educativas utiliza para generar contenidos interactivos?

Fuente: elaboración propia

3. Resultados

Para el caso presentado, debido a lo que diagnosticamos se diseñó una estrategia instruccional, la cual se

enmarcó en cuatro módulos, diseñados bajo una metodología de formación, definida por distintos momentos de aprendizaje (tabla 1).

Tabla 1. Metodología de formación del módulo 1

Momento de aprendizaje	Actividades
Momento presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación expositiva de los temas • Demostración del uso o aplicación del tema
Auto aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de contextualización • Práctica autónoma individual
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica guiada en grupos de trabajo • Práctica independiente de trabajo colaborativo
Acompañamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica guiada
Evaluación	Evaluación: Componentes conceptual – procedimental – aplicativo (resolución de modelos) 60% Autoevaluación 10% Coevaluación 20% Heteroevaluación 10%
Medios	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de Informática - Equipos de cómputo – Conectividad a internet. • <i>Software</i>. Sistema operativo Windows – Linux - Office – Open Office – Acrobat Reader – Winrar – Explorer • Paquetes multimediales. Audio - Video – Animaciones

Fuente: elaboración propia

El módulo 1, denominado “Tecnologías de Información y Comunicación – Informática básica”, se enfocó en el desarrollo de los siguientes objetivos de formación: adquirir aprendizaje para utilizar sistemas operativos de propiedad o libres (Windows y Linux); desarrollar habilidad avanzada en el uso de procesadores de texto; desarrollar habilidades avanzadas en el uso de hojas de cálculo; desarrollar habilidades en la realización de presentaciones; hacer uso de aplicaciones de autoedición y publicación; hacer uso de herramientas que permitan comprimir y descomprimir archivos; desarrollar habilidades en la reproducción de archivos multimediales; adquirir experticia en el uso de internet, navegación y aplicativos web.

Los contenidos establecidos por la estrategia en el primer módulo fueron: sistemas operativos, procesadores de textos, hojas de cálculos, aplicaciones de presentaciones, aplicaciones de autoedición, herramientas de compresión de archivos, reproductores multimediales e Internet y motores de búsqueda.

La metodología estableció unas intensidades de formación en 64 horas, las cuales se evidencian en cada

momento formativo como el momento presencial, autoaprendizaje, trabajo en equipo y acompañamiento, distribuido en el modo presencial, asistido con acompañamiento del docente e independiente (tabla 2).

Tabla 2. Metodología formativa del módulo 1

Unidad de medida / Momento de formación	Intensidad horaria presencial	Intensidad horaria asistida	Intensidad horaria independiente
Momento presencial	16H		
Autoaprendizaje			16H
Trabajo en equipo	8H		8H
Acompañamiento		16H	
Total	64H		

Fuente: elaboración propia

Este módulo de instrucción logró desarrollar habilidades en los docentes de ingeniería para iniciar una acción de docente mediador que desempeña una acción de discusiones, sugerencias y nuevas propuestas, utilizando herramientas informáticas como apoyo a la formación presencial.

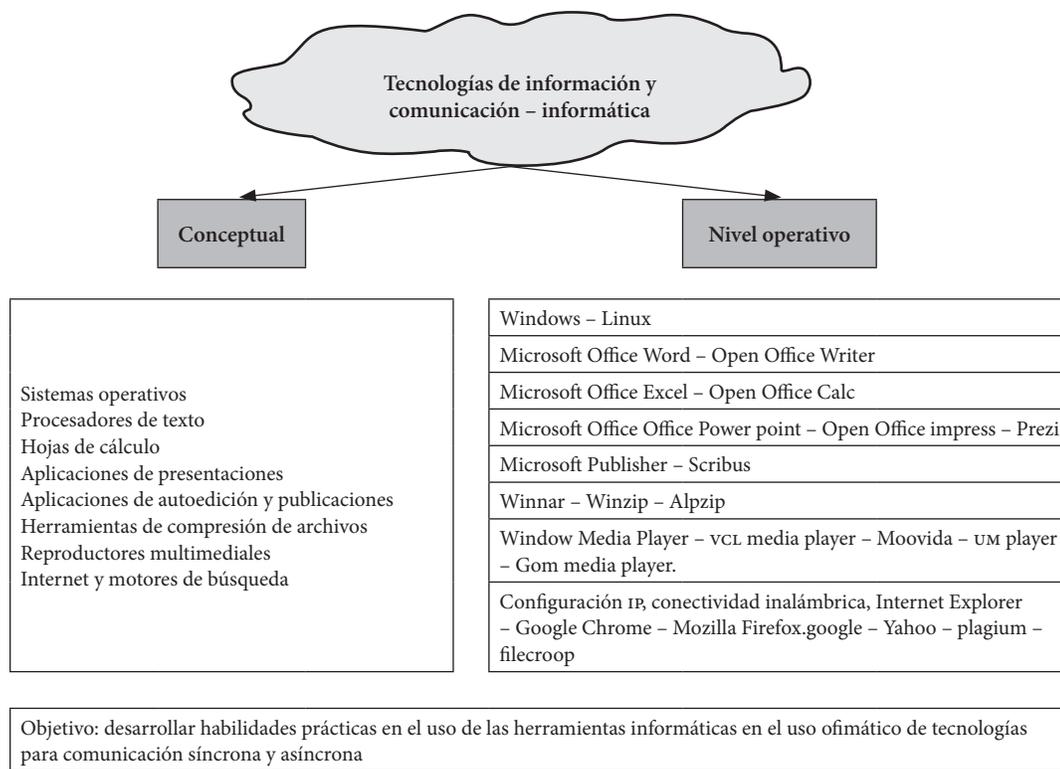


Figura 6. Módulo 1: tecnologías de información y comunicación – informática básica

Fuente: elaboración propia

El módulo 2, denominado “Tecnologías de información y comunicación – Herramientas y *software* educativo”, buscó desarrollar habilidades para identificar los recursos que ofrecen las herramientas informáticas educativas y los *software* de aplicación educativa; reconocer el rol docente frente al uso de herramientas tecnológicas educacionales y *software* educativo; desarrollar material digital haciendo uso de herramientas de edición y publicación; desarrollar tutoriales, exámenes, ejercitadores, planificadores; desarrollar *software* básico utilizando lenguajes gráficos; desarrollar videojuegos o juegos instruccionales básicos.

Los contenidos establecidos por la estrategia en el segundo módulo son herramientas de organización y comunicación interna, herramientas de comunicación externa, revistas y libros digitales, herramientas de exámenes y ejercitación, animaciones y juegos instruccionales, realidad aumentada, *software* de interpretación de voz para escritura, programación y desarrollo de *software* básico.

La metodología de este módulo establece unas intensidades de formación en 192 horas, las cuales se evidencian en cada momento formativo como el momento presencial, autoaprendizaje, trabajo en equipo y

acompañamiento, distribuido en el modo presencial, asistido con acompañamiento del docente e independiente (tabla 3).

Tabla 3. Metodología formativa del módulo 2

Unidad de medida / momento de formación	Intensidad horaria presencial	Intensidad horaria asistida	Intensidad horaria independiente
Momento presencial	48H		
Autoaprendizaje			48H
Trabajo en equipo	24H		24H
Acompañamiento		48H	
Total	192H		

Fuente: elaboración propia

El resultado de este módulo de instrucción fue la adquisición de habilidades para iniciar una función de docente autor y tutor virtual mediador mediante herramientas TIC como apoyo a la formación a distancia con soporte virtual. Los tutores virtuales cumplen con las funciones técnicas, académicas, organizativas, orientadoras y sociales, como lo haría un experto en el uso de TIC a nivel de herramientas y *software* educativo.

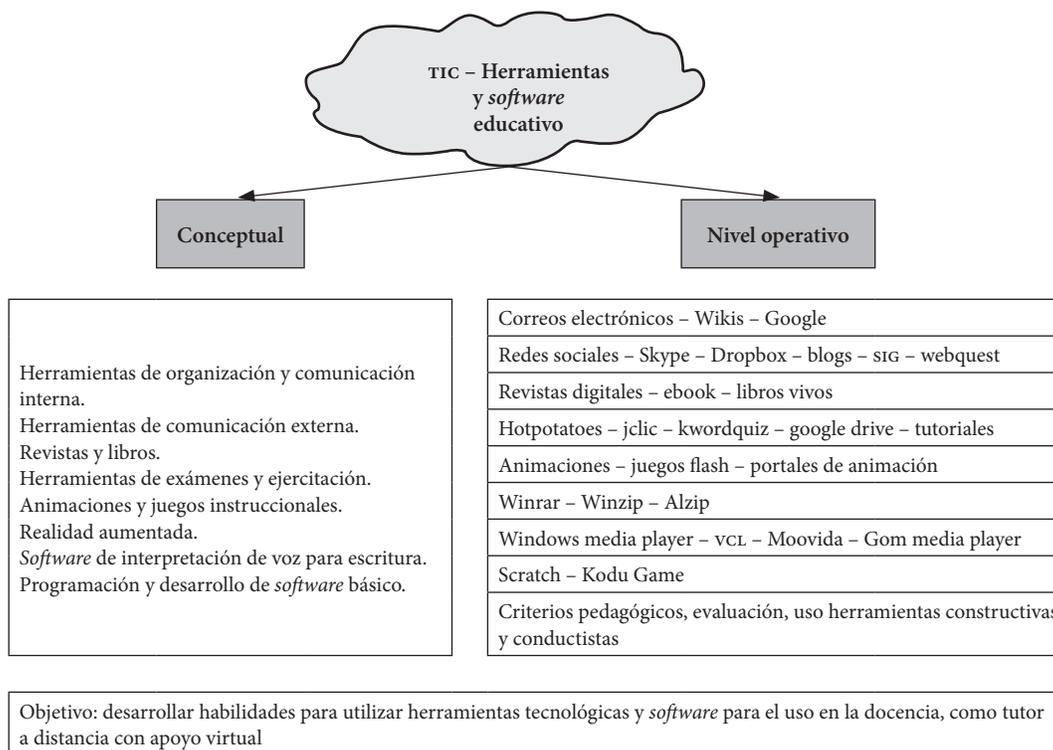


Figura 7. Módulo 2: tecnologías de información y comunicación – herramientas y *software* educativo

Fuente: elaboración propia

El módulo 3, denominado “Tecnologías de información y comunicación – Entornos virtuales de aprendizaje”, se enfocó en la capacidad de identificar los entornos virtuales de aprendizaje, reconocer las características mínimas de una plataforma educativa, desarrollar objetos virtuales de aprendizaje, crear ambientes virtuales de aprendizaje, participar de mundos virtuales con enfoque educacional.

Los contenidos establecidos por la estrategia en el tercer módulo son plataformas educativas, objetos virtuales de aprendizaje, cursos abiertos, mundos virtuales.

La metodología de este módulo establece unas intensidades de formación en 192 horas, las cuales se evidencian en cada momento formativo como el momento presencial, autoaprendizaje, trabajo en equipo y acompañamiento, distribuido en el modo presencial, asistido con acompañamiento del docente e independiente (tabla 4).

Tabla 4. Metodología formativa del módulo 3

Unidad de medida / momento de formación	Intensidad horaria presencial	Intensidad horaria asistida	Intensidad horaria independiente
Momento presencial	48H		
Autoaprendizaje			48H
Trabajo en equipo	24H		24H
Acompañamiento		48H	
Total	192H		

Fuente: elaboración propia

El resultado de este módulo de instrucción fue el desarrollo de habilidades de los docentes de ingeniería civil para iniciar una función de docente autor y tutor virtual hasta generación Web 2.0. Este tipo de tutor se enfoca más en realidades digitalizadas con herramientas de creación de contenidos y aplicación de mundos virtuales y plataformas de sistemas de gestión.

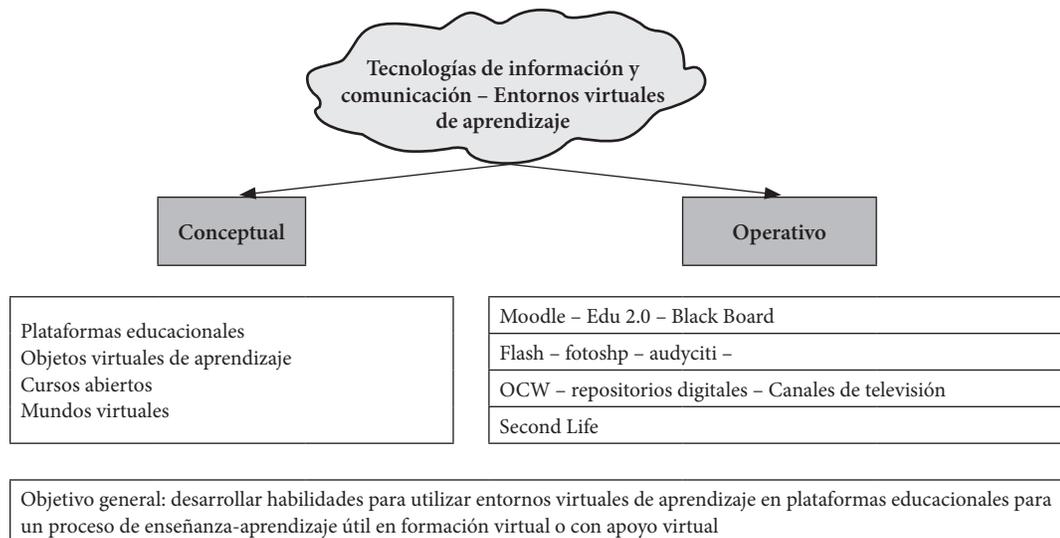


Figura 8. Módulo 3: tecnologías de información y comunicación–entornos virtuales de aprendizaje

Fuente: elaboración propia

El módulo 4, denominado “Tecnologías de información y comunicación – Herramientas TIC específicas del programa de Ingeniería Civil”, se desarrolló para adquirir habilidades en la utilización de tableros inteligentes; manejar con destreza en el desarrollo de la utilización de los *software* del paquete educacional para Ingeniería Civil AUTODESK®; desarrollar habilidad y destreza en el uso de simuladores y laboratorios virtuales.

Los contenidos para el módulo cuatro se establecieron en aplicaciones específicas para la ingeniería civil, tableros inteligentes, paquete educativo de AUTODESK, laboratorios virtuales, mundos virtuales.

La metodología de este módulo establece unas intensidades de formación en 192 horas de igual forma que en el módulo anterior.

El resultado del módulo instruccional 4 fue el desarrollo de habilidades de los docentes de ingeniería

civil para iniciar una función de docente autor y tutor virtual de generación Web 2.0. Con aplicaciones específicas de la ingeniería civil como las simulaciones de

estructuras, proyectos constructivos, topografía, diseño de prototipos, modelamiento físico y matemático.

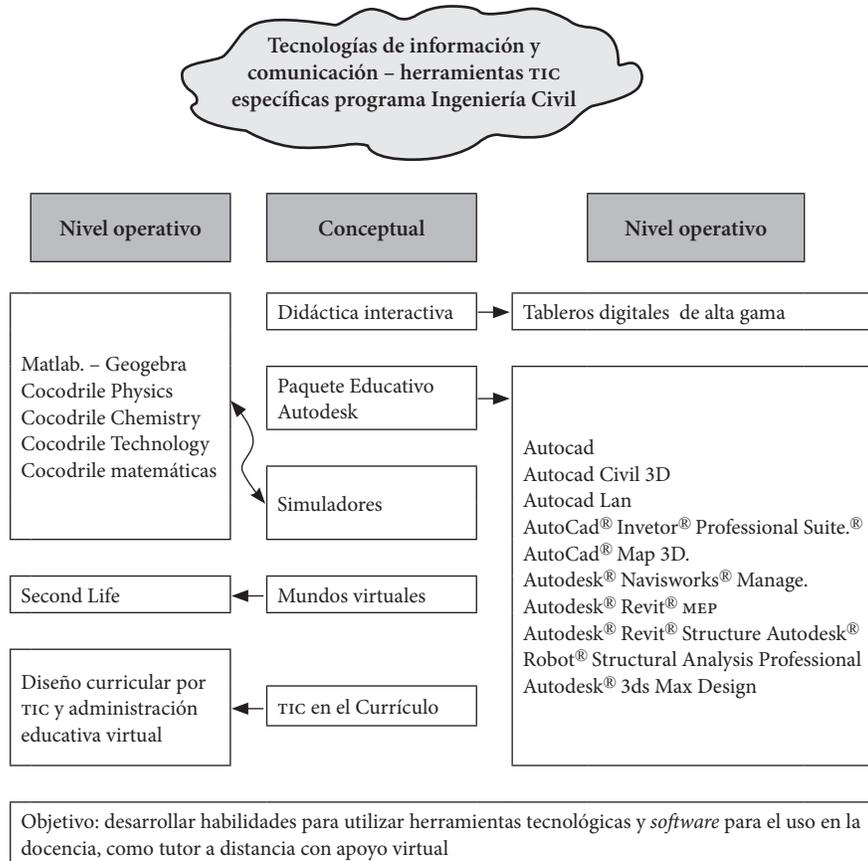


Figura 9. Módulo 4: tecnologías de información y comunicación – herramientas TIC específicas del programa de Ingeniería Civil
Fuente: elaboración propia

5.1 Espacios virtuales utilizados en el desarrollo de la estrategia

El Sistema Integrado de Gestión (SIG) utilizado para la implementación de la estrategia fue EDU 2.0 (www.edu20.com), el cual es un sistema libre de gestión que permite desarrollar B-learning, el acompañamiento incluye todos los actores del proceso como profesores, estudiantes, administrativos, padres de familia, entre otros.

La estrategia se implementó utilizando esta herramienta, la cual permite el uso de dispositivos móviles,

se programa de acuerdo con la metodología diseñada para cumplir los tiempos asignados y el trabajo de acompañamiento y seguimiento de la formación. El comportamiento de la plataforma fue robusto y de fácil usabilidad en los procesos requeridos, las matrículas y gestión de la administración educativa fueron eficientes y permitieron contar con ambientes propios para el desarrollo de cada temática por trabajar.

En la figura 10, se observa el ingreso a la plataforma de EDU 2.0 en la cual se implementó la estrategia instruccional.



Figura 10. Plataforma EDU 2.0

Fuente: EDU 2.0 <<https://www.neolms.com/>>

Las características que permitieron la implementación de la estrategia en la plataforma SIG se describen en el siguiente diagrama. En primera instancia, se definieron los actores del proceso los cuales se estandarizaron con los parámetros utilizados por la Universidad Cooperativa de Colombia como lo son directivos, profesores y estudiantes.

Gracias al uso del SIG EDU 2.0, se pudo realizar conectividad con las redes sociales como se observa en el mapa

mental presentado en la figura 11. Para lograr una administración eficiente se realizó la interacción mediante foros, wikis, blogs y archivos multimediales como videos, películas, audios e imágenes. Con permisos para realizar evaluación, trabajos online y offline, asistencia, usabilidad de la plataforma, creación de rúbricas de evaluación, dominio curricular para los aportes de la experiencia y el dominio propio de la estrategia implantada, todo esto con la posibilidad del conectivismo en dispositivos móviles.

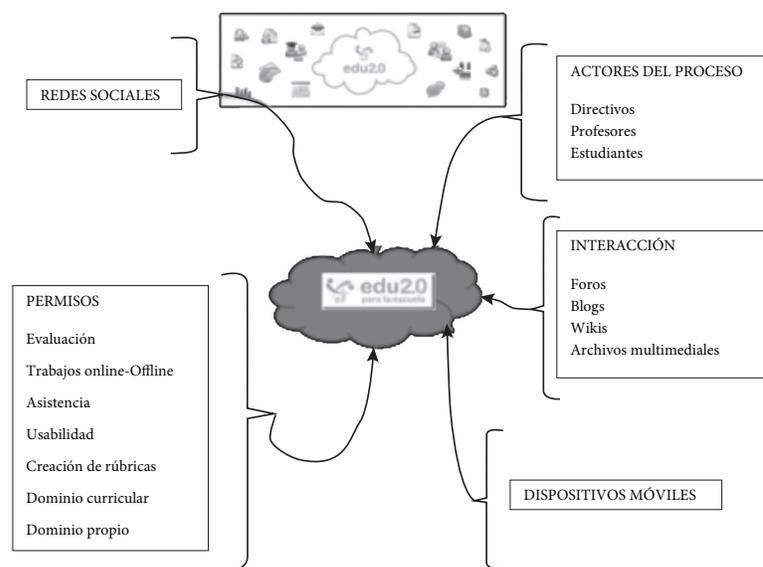


Figura 11. Características del Sistema Integral de Gestión Educativa

Fuente: elaboración propia

Otra plataforma educativa que aportó en la implementación de la estrategia instruccional fue UDEMY (www.udemy.com), la cual permitió la realización de cursos síncronos y asíncronos con un consumo de red mínimo.

Como se puede observar en la figura 12, se presenta el ingreso a la plataforma educativa UDEMY, en

la cual se desarrollaron cursos síncronos y asíncronos, trabajando con archivos multimediales de audio y video, permitiendo el desarrollo de los módulos propuestos en la estrategia diseñada.

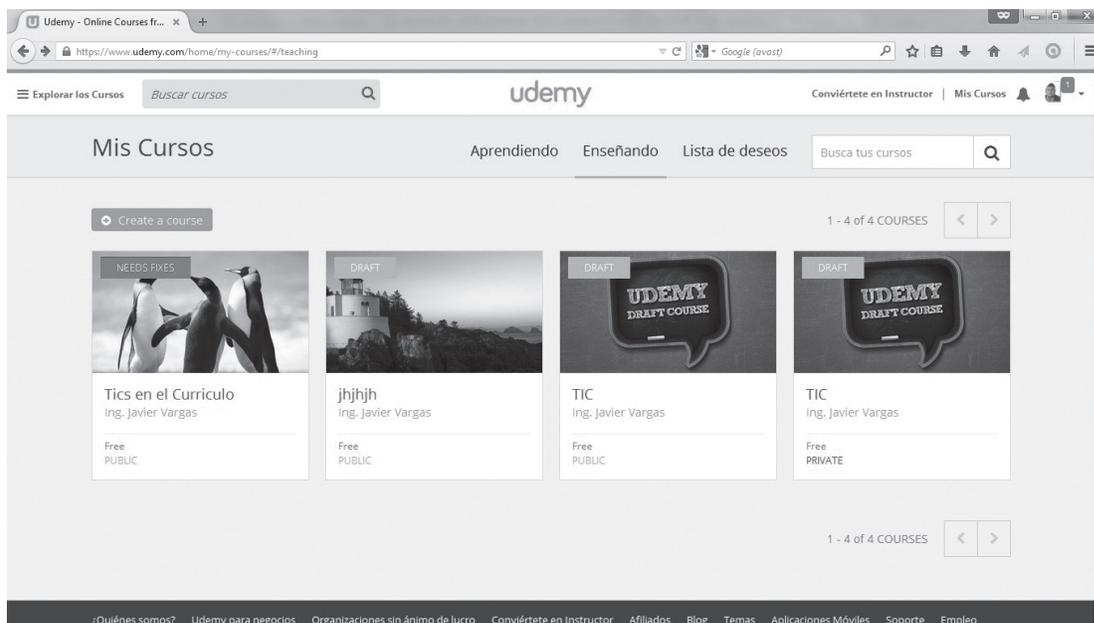


Figura 12. Plataforma educativa UDEMY

Fuente: < <https://www.udemy.com/> >

4. Conclusiones

El diagnóstico obtenido presenta una gran diferencia respecto a los estudios internacionales sobre la apropiación del uso de las TIC por parte de los profesores de educación superior. Se muestra que es necesario implementar estrategias de innovación que permitan a los profesores del programa fortalecer la apropiación de las TIC y así consolidar un equipo competente en los desarrollos que involucren las TIC en la educación [16].

Los estudios internacionales de instituciones como la Unesco demuestran que es necesario continuar con una cultura de alfabetización digital para los profesores del programa; es necesario involucrar temáticas de pedagogía, didáctica y currículo en la formación de profesores de educación superior que generen y aporten nuevo conocimiento en el uso de tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo disminuir la brecha entre las generaciones de estudiantes actuales y la generación de profesores del momento.

En cuanto al objetivo sobre el uso de las TIC de los docentes adscritos al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, se verificó que un alto porcentaje de docentes usan las TIC desde un nivel operativo frente a su entorno secular.

Atendiendo al objetivo de identificar la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el interior del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, se analizó que un porcentaje mínimo aplica las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el programa de Ingeniería, y los que realizan la utilización de TIC son aplicaciones básicas y no avanzadas.

En el objetivo propuesto de analizar los principios metodológicos existentes en el diseño de estrategias instruccionales, se analizaron diferentes metodologías planteadas por expertos en la categoría de diseño instruccional, involucrada en esto la estrategia instruccional y por ende los planes de formación, utilizando y acoplando estas metodologías con la metodología em-

pleada en la Universidad Cooperativa de Colombia, denominada MICEA.

En cuanto al objetivo de elaborar una estrategia instruccional para favorecer el uso de las TIC por parte de los docentes del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, se construyó la estrategia, teniendo en cuenta los espacios asignados por la universidad, la infraestructura tecnológica y las metodologías de formación, y se aportó un conocimiento de alto nivel sobre el uso de las TIC a los docentes y una cualificación a la carrera docente y escalafón docente.

Las características de infraestructura tecnológica para la implementación de la estrategia instruccional fueron propicias para la formación de seis salas de informática con capacidad para treinta personas cada una, una sala especializada en sistemas operativos, una sala de telecomunicaciones; se contó con cincuenta licencias de AUTODESK; cada equipo contaba con un paquete de Office y *software* para multimedia, lo que permite afirmar que la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, contó con la infraestructura actualizada para dar cumplimiento a la estrategia diseñada.

Se recomendó a la Universidad Cooperativa de Colombia lo siguiente:

- Seguir la estrategia en intensidad de tiempos y medios para que esta no se desenfoque de los objetivos propuestos y resultados esperados.
- La actualización periódica de infraestructura tecnológica, ya que en su momento se encontraba óptima, pero con el avance tecnológico puede quedar obsoleta en un corto tiempo.
- Realizar actualizaciones a la estrategia semestralmente para ponerla al día en cuanto a medios y herramientas informáticas.

5. Discusión del caso

A medida que pasa el tiempo, la globalización impone en la sociedad una mayor interacción con las tecnologías de la información, con el fin de mejorar el intercambio de conocimiento y la comunicación en la educación, la industria, la salud, la política y el comercio. Todo con el fin de garantizar el buen desarrollo de una nación y así poder mantenerse en la competitividad internacional.

Debido a esto, los entes de formación académica se ven en la obligación de generar estrategias que creen competencias en cada uno de sus profesionales de la educación técnica, tecnológica y profesional, reformando la enseñanza como práctica pedagógica que garantice una educación formal asistida de manera virtual con la misma calidad que la modalidad presencial.

Es esto lo que se pudo ver en el caso que se reporta, en el que inicialmente se evidenció que un alto porcentaje (90%) de profesores del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, presentaban desconocimiento de los temas concernientes al uso de las TIC para la educación, bajo dominio en el manejo de las plataformas virtuales, ambientes y objetos virtuales de aprendizaje y herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, siendo estas temáticas necesarias para aportar a la sociedad del siglo XXI.

En una sociedad moderna, es necesario el dominio de las TIC y aún más en el sector educativo, es por ello que los profesores del programa de Ingeniería Civil deben dominar sistemas o *software* de modelamiento, análisis de datos, procesamiento de información adquirida en salidas de campo y la generación de modelos que se publiquen, informen y comuniquen a la comunidad haciendo uso de tecnologías modernas que faciliten la solución de problemáticas en tiempo real beneficiando a una comunidad, región o país.

Agradecimientos

Los autores hacen público su agradecimiento a la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, a la Facultad de Ingenierías, quienes permitieron que este trabajo se realizara de una manera eficiente.

También agradecen a la Revista *Ingeniería Solidaria* la invitación para compartir nuestro parecer con colegas de Colombia y otros países.

Referencias

- [1] Ministerio de Educación Nacional de Colombia, *Educación técnica y tecnológica para la competitividad*. Bogotá: MEN, 2008.
- [2] J. Trilla, Coord., *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó, 2007, pp 229-247.

- [3] D. González Lomelí y S. Castañeda Figueiras, *Estrategias referidas al aprendizaje, la instrucción y la evaluación*. México: UNISON, 2006.
- [4] L. Chumpitaz Campos, M. García Torres y D. Sakiyama Freire, *Informática aplicada a los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.
- [5] C. Ibáñez Bernal, *Metodología para la planeación de la educación superior*. Hermosillo, México: Mora-Cantúa Editores, 2007.
- [6] L. Ramírez, "Propuesta de un diseño instruccional significativo para la asignatura dibujo técnico con la incorporación de las TIC en la Escuela Ciencias de la Tierra, Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar", Tesis de Maestría en Educación, Universidad de Oriente, Bolívar, Venezuela, 2009.
- [7] R. Marquina, "Desarrollo de estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje para el rendimiento académico en el área de matemáticas de los alumnos del segundo grado de educación primaria de la institución educativa n.º 80400 del distrito de Jequetepeque", Tesis de Maestría, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2007.
- [8] L. Carrillo y C. Gálvez, "Estrategias didácticas para la enseñanza en entornos virtuales. Diagnóstico, propuesta y factibilidad curso en línea dirigido a profesores universitarios que requieran capacitarse como tutores virtuales", Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo, San Pedro de Lloc, Perú, 2009.
- [9] B. F. Skinner, *Tecnología de la enseñanza*, 1970.
- [10] National Council of Teacher of Mathematics, *Principios y estándares para la educación matemática*. (Trad. de A. Marín del Moral) México, D. F.: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2000.
- [11] S. Tobón, A. Rial, M. Carretero y J. García, *Competencias, calidad y educación superior*, Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio, 2006.
- [12] J. Salinas, "Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 1, n.º 1, pp. 1-16, sept.-nov. 2004.
- [13] P. Mijksenaar, *Una introducción al diseño de la información*. Barcelona-España: Editorial Gustavo Gili, 2001. pp 56.
- [14] Plan Nacional de Desarrollo Educativo, *Informe de gestión junio 2008 a noviembre de 2009*, Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2009.
- [15] S. I. Betancur López, "Operacionalización de variables", *Hacia la promoción de la salud*, n.º 5, en.-dic., 2000.
- [16] J. Echeverría, "Educación y tecnologías telemáticas", *Revista Iberoamericana de Educación: TIC en la educación*, n.º 24, pp. 17-36, sept.-dic., 2000.