

Simas y Freestyler. Experiencias en el proceso de incorporación tecnológica en educación media.

A. Lizcano Dallos, E. Pineda Ballesteros, R. Lizcano Reyes

Resumen— El proyecto Simas y Freestyler intenta aportar dos ambientes que involucran la incorporación de TIC en educación media, específicamente en los grados 9-11 en las áreas de lengua castellana y ciencias naturales. Además realiza un registro detallado de seguimiento de las actividades ejecutadas por los estudiantes, con el fin de revisar las posibilidades para la conformación de comunidades colaborativas de aprendizaje. Este trabajo está formulado en conjunto con el Grupo de Investigación GUANE de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, toma como base dos software desarrollados previamente: SIMAS por la Universidad Pedagógica Nacional y Freestyler por el Grupo Collide de la Universidad de Duisburg-Essen (Alemania). El artículo muestra los avances en el proceso realizado, haciendo especial énfasis en las observaciones realizadas durante los Seminarios de formación a los docentes y las propuestas que se realizan para mejorar la situación de alfabetización tecnológica de los mismos, con el fin de incrementar los niveles de penetración de las TIC en la educación media. Ya que los docentes se conforman en actores fundamentales que permiten aprovechar las posibilidades que ofrece la tecnología en beneficio de la calidad de la educación colombiana.

Palabras clave— Aprendizaje autónomo, Aprendizaje colaborativo, Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la Educación, Educación media, Lengua castellana, Ciencias Naturales.

I. INTRODUCCIÓN

En este artículo se presentan los avances del proyecto Simas y FreeStyler que se está desarrollando en conjunto entre la UNAD y la UDI alrededor del uso de TI para potenciar competencias básicas que redunden en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en un grupo de estudiantes de la secundaria del colegio Luis Carlos Galán Sarmiento de Girón, Santander.

Se hará inicialmente se hace una descripción del problema, luego se presenta el marco teórico que sirve de base para la formulación de la propuesta y que se basa principalmente en el uso de la representación del conocimiento mediante ontologías y modelado colaborativo, seguidamente se hace una descripción de la metodología empleada para terminar con la discusión alrededor de los resultados parciales.

II. PROBLEMA

Una de las situaciones que ha venido siendo revelada por las pruebas saber es que los estudiantes del bachillerato ha tenido bajos rendimiento en las áreas del conocimiento que abordan en su proceso formativo en la educación secundaria colombiana, sobre todo el área de español y física.

Puede haber múltiples causas de estos resultado y entre ellas el equipo investigador ha postulado como una de las principales una deficiente capacidad para la representación del conocimiento, hecho que naturalmente implica procesamientos mentales que garantizan una mayor comprensión de los fenómenos estudiados.

En atención a lo antes descrito en la investigación surge la pregunta acerca de cuál sería el efecto asociado a la incorporación, con métodos colaborativos, de los ambientes SIMAS y FreeStyler, en el desarrollo de competencias básicas de estudiantes de educación media en física y lenguaje de una parte y de otra la pregunta por el efecto de un modelo dinámico de comunicación, apoyado por el uso de las TI, sobre la consolidación y evolución de una comunidad de aprendizaje.

III. MARCO TEÓRICO

Modelo de Reducción de Diferencias y aprendizaje autónomo

La investigación que se enmarcó dentro de una perspectiva de aprendizaje autónomo, potenciado por métodos colaborativos. Desde esta perspectiva el monitoreo, la representación de los propios procesos de aprendizaje y la activación de estrategias se han interpretado como un proceso dinámico, regulado por información, que converge en la reducción de diferencias entre un estado ideal, correspondiente a la definición de un objetivo o de una meta de aprendizaje y el estado actual del mismo aprendizaje (Dulonsky y Hertzog, 1998; Thiede, Anderson y Therrialt, 2003).

En un Modelo de Reducción de Discrepancias (MDD), la información proveniente de la meta y la información proveniente del estado actual del aprendizaje convergen en un modelo mental o juicio de metamemoria que muestra qué falta

A. Lizcano Dallos se desempeña como Líder del Grupo de Investigación en Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación GIDSAW y docente del Área de Programación y Algorítmica de la Universitaria de Investigación y Desarrollo UDI, en la ciudad de Bucaramanga.

para que el estado actual sea el estado ideal, expresado en la meta, y decide qué acción tomar para reducir esas.

Representación ontológica

La comprensión de los fundamentos del aprendizaje autónomo a través de la lógica formulada por Minsky muestra consistentemente que el ser humano procesa bloques estructurados de información. Maldonado, Ortega, Sanabria y Macías (2001), realizaron una investigación que se orientó, primero, a generar una ontología que sirviera de base para la representación de conocimiento en geografía a través redes semánticas estructuradas; en segundo lugar, contrastó los efectos de dos formas de software, SIMAS y un Agente Generador de preguntas, sobre la comprensión y profundidad de una estructura conceptual en estudiantes de educación básica. Si bien, en aprendizaje no hay diferencias significativas, quienes usan SIMAS transfieren más categorías de la fuente de información a su propia representación.

La organización de sistemas conceptuales constituye uno de los núcleos de interés más importantes de la educación contemporánea. En Maldonado (2001) se halló que el dominio de sistemas ontológicos por parte de estudiantes se relacionaba de manera significativa con la capacidad de aplicar estrategias para resolver problemas de descubrimiento, lo cual hace pensar en la relación entre la formación de sistemas conceptuales y capacidad creativa.

En Ortega, Maldonado, Cubides, Fonseca (2001); Ortega, Maldonado, González, (2001). Ortega, Maldonado, Macías, Ibáñez (2001); Ortega, Maldonado, Ortega, Sarmiento y López (2001), se presenta la realización de una experiencia en la cual se incorpora al modelo pedagógico la activación regular de juicios de metamemoria, sugerencia de estrategias, autoevaluación, trabajo colaborativo y acreditación de logros con un enfoque de reducción de diferencias. La ganancia en autonomía de los estudiantes fue gradual y sostenida, al igual que el incremento en el rendimiento académico.

Cognición y colaboración

Hoppe y Ploetzner (1999) discuten las posibilidades de modelamiento del aprendizaje en grupo y sus proyecciones en las prácticas pedagógicas. Consideran tres dimensiones: el conocimiento disponible para los estudiantes colaborantes; la información intercambiada entre ellos; y los roles que asumen. La colaboración se considera a tres niveles: del dominio de conocimiento; metacognitivo; y de comunicación. Estas dimensiones, derivadas del estudio analítico, abren perspectivas en la investigación aplicada.

Rappaport (1997) analiza la importancia de representar las posibles representaciones de los otros para poder desarrollar interacciones sociales con base en un experimento de Frith, Morton y Leslie (1991). Se presentan tres objetos: una canasta, una caja y una canica. Ana observa a Rally colocar la canica en la caja. Ana sale y, mientras está ausente, Rally mueve la canica de la caja a la canasta. Les preguntan a los niños presentes dónde buscará Ana la canica cuando regrese. Los niños

normales y aún niños con retardo en el desarrollo mental típicamente responden que en la caja, en tanto los niños con autismo responden que en la canasta. La diferenciación entre nuestro modelo mental y el modelo mental que otras personas pueden tener sobre una realidad en diferentes tiempos parece estar estructuralmente ligada a las posibilidades de comunicación e interacción social.

Los modelos mentales que se utiliza en la interacción social requieren algunas características mínimas: precisión - si juzgamos que alguien nos quiere hacer bien, pero nos engaña, las consecuencias pueden ser nefastas; - seguridad - un estudiante debe confiar en su juicio de que su compañero va a realizar lo que le corresponde en un trabajo cooperativo para aceptar trabajar con él -. Nuestro nivel de conciencia sobre estos juicios, o nivel metacognitivo, es variable. Swann y Gill (1998) desarrollan una serie de estudios donde muestran que en los juicios sobre el otro, en diferentes formas de relación interpersonal, la confianza sobre estos juicios se incrementa con la información y la interacción, pero pocas veces se da correlación entre confianza y precisión.

Lo importante es que estos modelos mentales, los del otro o de los otros, condicionan las interacciones de las personas. En una visión educativa de la colaboración, esta dimensión de la metacognición tiene importancia para consolidar grupos como unidades de interacción constructiva de conocimiento y aprendizaje.

Proyección pedagógica de la colaboración

Dillenbourg (1999), considera cuatro aspectos del aprendizaje por colaboración: situación de los aprendices, interacciones, mecanismos y resultados.

Una situación colaborativa se caracteriza por relaciones simétricas en cuanto a la acción, el conocimiento y el status. Los agentes tienen el mismo rango de acciones permitidas; un nivel de conocimiento similar; y, frente a la comunidad a la cual pertenecen, el mismo status; comparten un conjunto de objetivos y están interesados en alcanzarlos mediante combinación de acciones de los participantes.

Las interacciones están orientadas al logro de objetivos. Cada acción suscita acciones en otro, en lo cual radica la interactividad. Estas acciones son complementarias, así muestren diferencias y se orienten a resolver eventuales conflictos. Se requiere en la interactividad una sincronía mínima. Es decir, que entre una intervención de un individuo hay una tolerancia a las pausas, más allá de la cual, las intervenciones pierden efecto. La sincronía diferencia la colaboración de la cooperación, donde cada quien produce un resultado que luego alguien ensambla para tener un producto unitario.

Las intervenciones llegan a tener su carácter de complementarias para el logro de objetivos mediante la negociación, la cual construye significados y orienta acciones que culminan en el logro de objetivos. Es, en consecuencia el

mecanismo básico de la colaboración, y consiste en valorar las diferencias para construir acuerdos.

La negociación suscita la actividad argumentativa y explicatoria. Los sujetos se ven compelidos a expresar coherentemente a otros sus percepciones y su nivel de comprensión del problema que se trata de resolver. En el intento por construir explicaciones los sujetos se involucran en procesos de razonamiento y la inducción parece ser la más privilegiada en estas dinámicas. Las explicaciones, o puntos de vista, al ser presentadas en el grupo, generan conflictos, es decir, posiciones divergentes, las cuales deben resolverse para llegar a solucionar el problema. En consecuencia, sucede un aprendizaje de estrategias que es generalizable a nuevas situaciones como es el desarrollo de habilidades de razonamiento inductivo y deductivo, la habilidad de explicar y argumentar y la habilidad de contrastar para dirimir conflictos.

IV. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto de investigación está enfocado en: Describir sistemáticamente la evolución de una comunidad de aprendizaje centrada en la comprensión y mejoramiento de competencias cognitivas mediante la incorporación de los ambientes de aprendizaje SIMAS y FreeStyler y un sitio en la intranet de la UNAD o UDI, siguiendo estrategias pedagógicas explícitas.

Y se definen 5 objetivos específicos, así:

- Constituir una comunidad de aprendizaje formada por grupos de investigación y estudiantes y profesores de educación media.
- Evaluar el impacto del diseño de sistemas de marcos usando SIMAS sobre el desarrollo de las dimensiones de comprensión y habilidad para hacer inferencias y generalizaciones en los dominios de física y español, observadas a través de evaluación de logros y pruebas estandarizadas.
- Evaluar el efecto de la incorporación del ambiente FreeStyler orientado a la simulación, experimentación y procesamiento de datos, sobre el desarrollo de la capacidad de solucionar problemas en los dominios anotados.
- Diseñar y operar un modelo dinámico de red entre los miembros de la comunidad de aprendizaje.
- Describir la evolución de la comunidad de aprendizaje utilizando como variables la negociación de metas y estrategias pedagógicas, la frecuencia y eficacia de la comunicación entre miembros y la permanencia de los participantes en la comunidad.

V. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto, se ha especificado un proceso metodológico que involucra 12 actividades (ver Fig. 1) que parten desde los contactos y conformación de la comunidad de aprendizaje, hasta la elaboración del informe final de la

investigación.

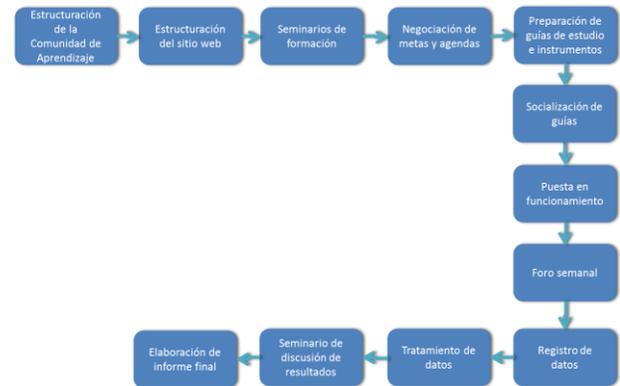


Fig. 1. Pasos de la metodología para el desarrollo del proyecto.

Actualmente el avance del proyecto lo ubica en las actividades 7, 8 y 9 y en el artículo se da cuenta de las primeras actividades de desarrollo, específicamente los resultados obtenidos en la actividad 3. A continuación se describen los elementos considerados en todo el desarrollo metodológico del proyecto.

Actividad 1. Estructuración de la Comunidad de Aprendizaje.

El primer paso en el procedimiento metodológico consiste en constituir el sistema de referencia para el proyecto, al que se denomina la Comunidad de Aprendizaje. Se constituye como un sistema compuesto por el subsistema de los grupos de investigación, a su vez; el subsistema de instituciones educativas, compuesto por las Instituciones educativas, los canales de comunicación están abiertos de tal manera que se pueda hablar de los subsistemas profesores, estudiantes e investigadores. Igualmente la comunicación entre agentes participantes es abierta en todo momento y apoyada por la intranet.

Actividad 2. Estructuración del Sitio Web. Se organiza la identificación de los subsistemas y de los agentes con sus respectivas direcciones electrónicas. Se mantiene un sitio de consulta tanto para la plataforma SIMAS, como para FreeStyler. Se dispone de un sitio para compartir guías de estudio y otro para cuestionarios de evaluación y otras herramientas que permitan la interacción entre los diferentes participantes.

Actividad 3. Seminarios de formación. Este proceso se centra en: modelo de comunicación del sistema, formación y evaluación de competencias, estrategias de trabajo colaborativo, manejo de los ambientes digitales y elaboración de guías de estudio.

Actividad 4. Negociación de metas y agendas. Proceso de programación colaborativa en el cual se negocian objetivos y metas, se especifican de unidades de aprendizaje y se distribuyen responsabilidades para el desarrollo.

Actividad 5. Preparación de guías de estudio y cuestionarios de evaluación formativa y acreditación.

Actividad 6. Seminario para compartir resultados del paso 5

Actividad 7. Puesta en funcionamiento del sistema. Implica la organización del trabajo individual y colaborativo

Actividad 8. Foro semanal sobre avances, dificultades y perspectivas.

Actividad 9. Registro de datos

Actividad 10. Tratamiento de datos.

Actividad 11. Seminario de discusión de resultados.

Actividad 12. Elaboración de informe final.

A. Población, muestra y análisis de datos.

El estudio se intentó llevar a cabo con la participación de varias instituciones educativas ubicadas en diferentes puntos geográficos del país, pero se presentaron múltiples inconvenientes para la sincronización de la comunidad, por tanto, los resultados que se observan aquí corresponden al Grupo de docentes de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Girón. Para el desarrollo de las actividades se cuenta con un grupo de estudiantes de grados décimo. Es una muestra dada, no se utilizan muestra aleatoria para respetar las condiciones institucionales. Participarán los docentes asignados a esos cursos en las áreas de matemática y lenguaje.

La evaluación de competencias se hace en primer lugar por evaluación de logros, teniendo en cuenta que se actúa con un enfoque de reducción de diferencias y de aprendizaje de dominio. Es decir, se debe evaluar la maduración de la curva de aprendizaje. Los datos de acreditación pueden ser base para comparaciones secundarias. Se llevará registro del rendimiento en acreditación de cada estudiante, del tiempo invertido en el logro de metas y el número de intentos para lograr acreditación.

Se toman los datos en una prueba estandarizada al final del curso y los datos en pruebas de estado para hacer comparaciones con los datos de cursos similares en el mismo año y en años anteriores en los colegios participantes.

Estadísticamente para ver el avance en el aprendizaje de competencias se utiliza el análisis de regresión que incluya el año, colegio y condición de participación o no en el estudio, como predictores del rendimiento en las pruebas.

Por otra parte, se utiliza la prueba chi cuadrado para analizar la distribución de los puntajes en las pruebas estandarizadas frente a un criterio de dominio que estaría cercano al 80% para analizar la probabilidad de que los estudiantes logren aprendizaje de dominio.

En relación con la consolidación de la comunidad de aprendizaje se llevará registro de las decisiones resultado de negociación en relación con metas e incorporación de estrategias pedagógicas para el logro de las metas.

Por otra parte se llevará registro cronológico de las comunicaciones entre los miembros y subsistemas que conforman la comunidad. La frecuencia de comunicación en chats, foros y correo electrónico. Se asociará a cada participante un índice de participación para hacer comparaciones entre período.

Se elaborará una encuesta para evaluar la eficacia de las comunicaciones para lograr acuerdos negociados sobre metas y estrategias de solución de problemas. Esta encuesta se aplicará por unidad didáctica y permitirá hacer comparaciones entre unidades, según los subsistemas de referencia. Los puntajes obtenidos en estas encuestas se procesarán usando la metodología de medidas repetidas.

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

Actualmente se ha avanzado en el desarrollo del proyecto hasta la Actividad 6, de forma que se han realizado 3 Seminarios de Capacitación a Docentes, se han negociado las metas de aprendizaje hasta noviembre de 2010 y se han estructurado 2 guías de aprendizaje para el trabajo con los estudiantes.

Dentro de este proceso es de gran relevancia el trabajo realizado con los docentes, para lo cual se aplicó una encuesta de Competencias Informáticas, se aplicó a docentes del Instituto Luis Carlos Galán del municipio de Girón con el fin de establecer el grado de conocimiento y uso del Computador, el correo e Internet. En este estudio se indagó además cuáles eran los programas más utilizados, los tipos de sitios o portales más visitados y la disposición personal para incluir o no el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas de apoyo al desarrollo de las actividades de formación correspondientes al área de trabajo en la cual se desempeña.

En total fueron aplicadas 120 encuestas en medio físico las cuáles posteriormente se digitalizaron y procesaron, a continuación se presentan los resultados y conclusiones particulares para cada uno de los ítems incluidos en el instrumento.

Los docentes participantes en el proceso se distribuyeron homogéneamente, considerando que varios docentes trabajan dos o más áreas en el Colegio.



Al preguntar la edad de los encuestados, solo el 16% de los encuestados no llenó esta información. La edad promedio de los docentes que respondieron este ítem es de 46 años y de acuerdo a su edad se encuentran distribuidos en los siguientes rangos:

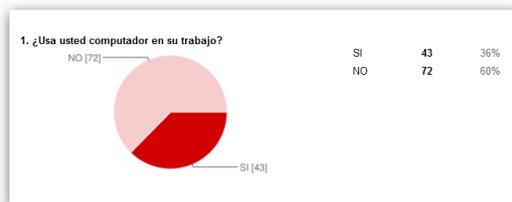
Rango de Edades	Número de docentes
Profesores de 30 años o menos	6
Entre 31 y 40 años	23
Entre 41 y 50 años	32
Mayores de 50 años	40

Este resultado es relevante para definir estrategias metodológicas adecuadas para el desarrollo de posibles talleres de capacitación dirigidos a la población de docentes encuestados.

Siendo relevante en este estudio las competencias informáticas propias de los docentes encuestados, esta información denota que en su mayoría los docentes son “inmigrantes digitales”¹, que requieren mediadores tecnológicos más elaborados en contextos que incorporan las TIC como herramientas de apoyo a sus labores de enseñanza.

Pregunta 1. ¿Usa usted computador en su trabajo?

La pregunta busca determinar el grado de uso del computador en las instalaciones de la institución educativa, los resultados obtenidos son:



*5 docentes (4%) no respondieron la pregunta

Más de la mitad de los docentes encuestados no hace uso del computador en el trabajo, esto permite inferir un bajo nivel de incorporación de las TIC en las actividades de formación lo cual puede tener entre las posibles causas:

- Existe un bajo número de computadores disponible para el uso de los docentes en la institución.

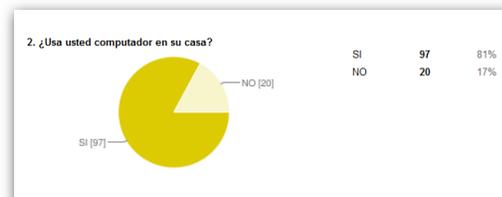
- Hay desconocimiento por parte de los docentes sobre ¿Cómo hacer un uso adecuado del computador en las actividades de apoyo a la formación?

Pregunta 2. ¿Usa usted computador en su casa?

La pregunta busca determinar en qué medida los docentes conocen y hacen uso del computador sin depender de los recursos existentes en la institución.

La tenencia de un equipo en el hogar no garantiza un alto grado de conocimiento sobre el uso de esta tecnología, pero permite que el grado de uso del computador sea mayor en la medida que no se depende de recursos institucionales para explorar su uso. En este sentido, es importante verificar si la exploración de posibilidades en el uso de programas e internet como apoyo a las labores académicas se hace en mayor medida al contar con este recurso personal.

Las respuestas obtenidas fueron:

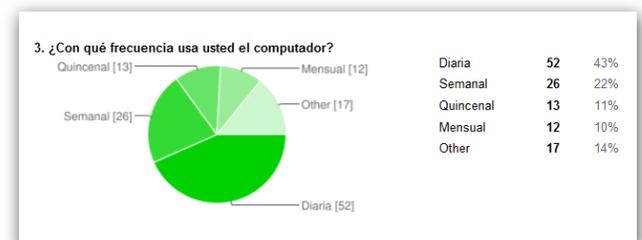


*3 docentes (3%) no respondieron la pregunta

Se observa que un gran número de docentes hace uso de un computador en su casa (81%), lo que indica que tienen acceso a este recurso personal. Sin embargo, hay que contrastar esta información con la frecuencia de uso del computador y la función que se le da a dicho recurso, para determinar si es una herramienta de uso común en el apoyo de actividades de docencia.

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia usa usted el computador?

La recopilación de las respuestas obtenidas es:



*7 docentes (6%) no respondieron la pregunta

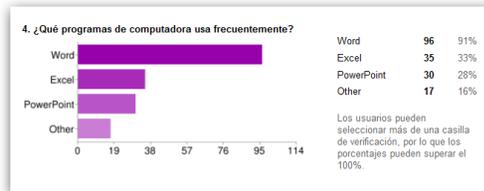
Se observa que más de la mitad de los encuestados hace un uso diario o semanal del computador (65%), aunque estos valores no determinan la función dada al computador, se puede considerar que es una frecuencia adecuada en lo que respecta a

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_native

la incorporación de las TICs ya sea en las labores académicas o personales.

Pregunta 4. ¿Qué programas de computadora usa frecuentemente?

Esta pregunta aporta a la determinación de la función que dan los docentes al computador en este caso la recopilación de las respuestas obtenidas es:



*14 docentes (12%) no respondieron la pregunta

Se puede apreciar que un buen número de docentes conoce los programas ofimáticos principalmente Word y en menor medida Excel y PowerPoint. Adicionalmente, vale la pena mencionar que al agrupar los que conocen más de una de estas herramientas se encontró que el 20% de los docentes que respondieron usa los tres programas de ofimática, los datos son los siguientes:

Grupo de Herramientas que utilizan	Núm de Docentes
Word, Excel	12
Word, PowerPoint	9
Word, Excel, PowerPoint	20

Otra información adicional:

5 docentes consideran Internet como un programa del computador.

3 docentes pusieron que no usan ningún programa.

6 docentes mencionaron otras herramientas adicionales como son: Publisher, Paint, Latex, Geogebra, Cabri-Geometry, Printmaster y Clic 3.

Pregunta 5. ¿Al momento de usar el computador se conecta a internet?

Con respecto al uso de internet, en las respuestas obtenidas se observa que un poco más de las dos terceras partes de los docentes se conecta a Internet (68%), lo que es un buen indicador de conectividad frente al indicador de usuarios con acceso a internet en Colombia 7,07% (Cálculos MINTIC y proyecciones población DANE a 2009). Se hace importante verificar que tipo de actividades realizan los docentes en Internet, para determinar si es una herramienta de uso común en el apoyo de actividades de docencia.

Con respecto a la utilidad que se da a internet, se nota que el uso del correo electrónico es una acción común al 84% de los encuestados, el 52% de los docentes hacen uso de redes sociales, twitter o programas de mensajería y solo una cuarta

parte de los encuestados señalaron otras acciones que efectuaban al momento de conectarse a Internet.

Sin ser excluyentes, los docentes mencionaron entre otras las siguientes acciones diferentes:

Otras acciones mencionadas	Núm de Docentes
Consulta e investigación de temas de interés	17
Preparación de temas de clase	5
Descarga de Programas	2
Inglés con la UNAD	1

Aproximadamente un 24% de los docentes mencionó realizar actividades de tipo académico, de los cuales sólo un 5% del total de docentes encuestados indicó, en forma explícita, como otra actividad la preparación de temas de clase.

Los datos encontrados señalan un buen potencial de trabajo en uso de la web2.0 (redes sociales, twitter, mensajería, entre otras) con fines académicos. Se pueden incorporar posibilidades en torno a la conformación y/o fortalecimiento de redes docentes, participación en espacios académicos y el trabajo con estudiantes en el desarrollo de actividades académicas.

Adicionalmente se hicieron otra serie de preguntas que buscaban definir las habilidades básicas para el manejo del computador, encontrándose múltiples inconvenientes en operaciones básicas como copiado de archivos, creado de carpetas o adjuntar archivos a correos electrónicos, lo cual denota la importancia de desarrollar procesos de alfabetización tecnológica en esta población, si se quiere obtener un mayor impacto en la incorporación de TIC en la educación.

Pregunta 9. ¿Estaría dispuesta(o) a incluir herramientas informáticas en el normal desarrollo de su clase si es asesorado en el proceso?



*3 docentes (2%) no respondieron la pregunta

Un gran porcentaje de los encuestados está dispuesto a incluir herramientas informáticas en el normal desarrollo de las clases, siempre que reciba asesoría en el proceso. En los comentarios realizados al preguntar el porqué de la respuesta dada a esta pregunta, se encontró:

Razones	Núm de Docentes	Porcentaje	
Motivación personal por aprender	28	25%	MALDONADO, L. F.; ORTEGA DEL CASTILLO, N; SANABRIA, L BAYARDO; MACÍAS, D. (2001) <i>Ontología y aprendizaje de la geografía</i> . Software para representar y software para comprender. 1ª. ed. Bogotá: Grupo Tecnice, Universidad Pedagógica Nacional.
Motivación en el aprendizaje de los estudiantes	30	27%	
Otras Motivaciones	21	19%	MALDONADO, L. F.; LÓPEZ, O. (2002) Formación de competencias en tecnología y matemáticas a través de marcos conceptuales. Revista TED, 2, No. 12. Bogotá: Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional.
Por Obligación	14	13%	
Porque es una moda	3	3%	
Es difícil o imposible	15	14%	

Se considera positivo que un poco más del 50% de los docentes encuentra motivación en el aprendizaje propio o de los estudiantes el participar en un proceso de incorporación de herramientas informáticas en el normal desarrollo de las clases.

VII. CONCLUSIONES

Es evidente la necesidad de realizar procesos de capacitación continua a los docentes de las instituciones de educación básica y media, si se quiere obtener mayores resultados de la penetración tecnológica en los procesos de aprendizaje.

Se sugiere el uso de estrategias transversales que permitan a los docentes de las diferentes áreas interactuar con docentes del área tecnológica, que tienen mayores conocimientos específicos, logrando superar los inconvenientes, mientras que se realizan procesos de capacitación.

Es necesario un acompañamiento continuo a los docentes, de forma que se mantenga continuamente la motivación y se ofrezcan cada vez mejores alternativas de actividades de aprendizaje, que incorporen TIC, especialmente en los procesos de representación de conocimiento.

Así como es importante suministrar infraestructura tecnológica a los estudiantes, es igualmente necesario proporcionar una cantidad mínima de equipos de cómputo con dedicación exclusiva para el personal docente, este hecho facilitaría enormemente la práctica constante de las habilidades tecnológicas adquiridas y mejoraría las expectativas de su incorporación en el aprendizaje.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

DUNLOSKY, J. AND HERTZOG, C. (1998). Training programs to improve learning in later adulthood: helping older adults educate themselves. In Haecker, D.J., Dunlosky, J., and Graesser, A. C. (Editors). *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

THIEDE, K; ANDERSON, M C.; AND THERRIAULT, D (2003). Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*, 93, 1, 66-73.

MALDONADO, L. F.; LÓPEZ, O; ORTEGA, N; ORTEGA, A. L, Y SARMIENTO, L. C. (2001) *Construyendo la autonomía en el aprendizaje de la tecnología*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional e Instituto para la Investigación y Desarrollo Tecnológico IDEP.

HOPPE, U., & PLOETZNER, R. Can analytic models support learning in groups. In Dillenbourg, P. (Ed.). *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier, 1999, p. 147-168.

RAPPAPORT, J. (1977) *Community Psychology: Values, research and action*. Edit. Holg, Frith, Leslie, Morton (1991) "The cognitive basis of a biological disorder: autism", en: *Trends in Neurosciences*, 14: 109-128

SWAN, S. C., & GILL, K. (1998). The resource utilization questionnaire. Unpublished measure, University of South Carolina, Columbia.

DILLENBOURG, P.; MENDELSON, P.; AND SCHNEIDER, D. (1994). The distribution of pedagogical roles in a multi-agent learning environment. In R.Lewis, and P.Mendelson., eds., *Lessons from Learning*. North-Holland. 199--216.

AUTORES



A Lizcano Dallos. Ingeniera de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander. Candidato a Magister en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.

Actualmente se desempeña como Líder del Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación – GIDSAW y Docente del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universitaria de Investigación y Desarrollo - UDI en Bucaramanga.



E Pineda Ballesteros. Ingeniero de Sistemas y Economista de la Universidad Industrial de Santander. Especialista en Docencia Universitaria y Magíster en Informática.

Actualmente se desempeña como Líder del Grupo de Investigación GUANE y Docente de Planta de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD en Bucaramanga.



Rafael Neftali Lizcano Reyes nació en Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Se graduó en la Universidad Industrial de Santander como

Ingeniero de Sistemas, cum Laude, también como Magister en Informática.

El Ingeniero Lizcano ha recibido diferentes distinciones entre las que se destacan: - COACH ACM en “2005 ACM-ICPC South America Contest Outside Brazil”; Distinción como mejor docente de la facultad de Ingeniería Informática, año 2004, en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga; Docente distinguido área de investigaciones, año 2003, en la Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI), teniendo en cuenta calidades humanas, académicas, sentido de responsabilidad y de pertenencia institucional. Asesor y desarrollador de proyectos de investigación e innovación tecnológica, en las líneas de Ingeniería Web, Base de Datos, informática Educativa y Elearning. Actualmente labora en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, como docente de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería.