

A qualificação de professores em matemática mediada pelas comunidades virtuais de aprendizagem



Apresentado por: Javier Mauricio Jiménez Guevara
Bogotá, Colômbia. Abril de 2018

Introdução

Uma Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA) é aquela que remete às oportunidades de aprendizagem que um conjunto de pessoas com interesses profissionais comuns, em quanto ao grupo mais ou menos organizado, vive exclusivamente ou não, num determinado ambiente *on-line* (*espaço virtual*). Precisamente com o objetivo de intercâmbio, fomento e geração de conhecimento e investigação, cuja participação origina-se da sua própria iniciativa e interesse (Albuquerque & Peralta, 2007, y Salinas 2003). Em particular, este estudo centra-se na abordagem das interações sociais que se geram quando um professor de matemática face parte de uma Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA). Assim como das bondades na frente de seu processo de qualificação e do seu labor como professor, que se derivam quando ele pertence a uma CVA, aspectos que vão depender dos níveis de uso ou de apropriação das Tecnologias da Informação e a Comunicação (TIC) que possui o professor.

Embora, para esta pesquisa, a Web 1.0 trata-se de um nível básico onde o usuário não tem interação com o conteúdo; é um *consumidor*, a Web é um elemento tecnológico de leitura (García, 2007), se restringe a uma grande biblioteca ou videoteca, o uso é instrumental. Enquanto que o conceito da Web 2.0 vincula-se com os ciber-sítios que procuram a interação entre os usuários y dão a possibilidade de trocar o conteúdo; produzir, consumir y difundir (Area & Ribeiro-Pessoa, 2012), como por exemplo, produzir, comunicar ao público, copiar ou compartilhar obras intelectuais a nível global... por meio das páginas web, weblogs, wikis, fotologs, sítios de música, vídeos, podcasts, (Vercelli, 2009) assim, o uso é de *intercâmbio*. Certamente, evocando a Scolari (2008) as tecnologias participativas aprofundam ainda mais este processo de oferecer ao usuário a possibilidade de criar e distribuir seus próprios conteúdos... reflexionar sobre o conceito de *audiências* e... nomear a estas comunidades de *prosumidores* na rede.

Passando ao nível da Web 3.0, a qual se apresenta como um câmbio de paradigma, por um lado ajustado às redes sociais, ao ensino não formal, assíncrono, e por outro lado convertendo á Web numa plataforma de desenvolvimento, denominada Web Semântica. Assim por exemplo, o desenvolvimento desta Web confirma-se no instante de procurar alguma coisa ou de revisar o correio eletrônico, onde aos usuários sugerem-lhe ciber-sítios dependendo da navegação que tivesse feito. Como se pode observar, a Web 3.0, analisa-se a partir das redes sociais as quais funcionam como *comunidades* de usuários on-line que compartilhem interesses similares e intercambiam informação de primeira mão. A informação é editada pelos mesmos usuários, [ou também] atendendo às possibilidades associadas à Inteligência Artificial, que se esforçam em desenhar máquinas cada vez mais eficazes y capazes de pensar em lugar de limitar-se em atender ordenes (Sánchez, 2008).

É necessário ter claro que abordados os níveis de uso da Internet, também é importante ressaltar os graus de apropriação que tem os professores de matemática ao este respeito para garantir um uso en términos de mediação e de hipermediação e não somente de instrumentação. Neste sentido, as relações sociais e a participação na Web tinham evoluído, partindo de um simples instrumento ou recurso até o ponto de contar com um artefato tecnológico complexo, passando das relações pessoa-máquina, pessoa-pessoas para pessoas-pessoas, admitindo a origem daquelas interações que Martín-Barbero (2005) denomina mediações, ligadas com os novos meios digitais e que Scolari (2008) qualifica com o nome de hipermediações, relacionadas com os processos das sociedades interligadas. Em suma, os trabalhos feitos por Martín-Barbero e Scolari se complementam, permitindo compreender as dinâmicas sociais atuais afetadas com a invasão das TIC, depois, o interesse está concentrado nas possibilidades que aquilo pode gerar na hora de repensar a educação, essencialmente a educação matemática.

Neste caso, para incorporar um novo enfoque da educação matemática, os desafios para os professores de matemática em quanto à formação dos educadores e conforme a os “lineamientos curriculares para matemáticas” (1998) para Colômbia podem-se enunciar do seguinte jeito: 1.- A profissionalização deve-se orientar a partir das linhas de investigação que dão sentido a natureza interdisciplinar no campo da Educação Matemática, 2.- A atualização deve-se entender como um aspecto inerente ao aspecto profissional por meio da qual reflete e define o novo conhecimento, 3.- A inovação se entende como o ato por meio do qual o professor reflexiona sistematicamente sobre a sua prática, e à luz das teorias do campo produz um conhecimento sobre seu quefazer que pode ser socializado por distintas vias, 4.- La investigación deve ser concebida como o lugar desde o qual se produz conhecimento nesse campo disciplinar.

Pois, o novo rol do professor de matemática está orientado por seus saberes vinculados com a educação, especificamente com a educação matemática, com a qualificação permanente e adicionalmente com o uso e apropriação das TIC. Entretanto, cada um destes fatores não se dá por si mesmo, se faz necessário imbricá-los junto com a oportunidade que gera o interesse que deve ter cada professor por atualizar-se, isto os conduz a procurar percursos que possibilitem a aprendizagem dos estudantes. É aqui, onde o professor propenderá por encaminhar a seus estudantes a apreender e a compreender para que logo eles possam gerar conhecimento. Nesta via as TIC vão facilitar os processos no âmbito educativo, para o qual se faz necessário que não se tomem como simples artefatos que proporcionam informação ou no pior dos casos sejam a extensão da monotonia das práticas professores.

Efetivamente, o olhar se fixa nas CVA cuja existência se deve às grandes possibilidades de socialização ou interação por meio da rede, em torno à qual se agrupam pessoas com interesses profissionais comuns, com o fim de produzir, trocar conhecimento e de trabalhar em colaboração (Guitert, 2011, Harasim & al., 2000, Johnson & Johnson, 1999, citados por Nuria & Muñoz, 2013). Especificamente para este estudo, se exploram as contribuições de uma CVA, em especial a Comunidade Virtual CLAVEMAT para esta finalidade se inquire sobre as vantagens ou desvantagens decorrentes da mediação entre a Comunidade Virtual de Aprendizagem “CLAVEMAT” e os professores de matemática das escolas públicas “I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto” e “I.E.D. Simón Bolívar” no processo de aperfeiçoamento o qualificação de professores.

Ao revisar as programas e projetos nacionais e internacionais todos enfatizam no uso e na apropriação das TIC no âmbito escolar. O objetivo é fortalecer os processos de formação e atualização para os professores na geração, utilização e apropriação social dos conhecimentos científicos e tecnológicos e a incorporação do uso das TIC (PNDE, 2006-2016). Incorporar estas tecnologias em processos pedagógicos, como um eixo estratégico para melhorar a qualidade e garantir o desenvolvimento profissional de competências básicas e de trabalho (MinTIC, 2008), também a UNESCO em relação ao uso de equipamentos tecnológicos, busca contribuir para uma reflexão sobre o seu impacto na aprendizagem, sua utilização adequada, seu potencial e seus limites (Körner & Robalino, 2005). Juntamente com isso, a UNICEF publicou um estudo onde destaca as políticas, programas e projetos relacionados a tecnologias da informação e da comunicação na educação - TICE - na Colômbia, especialmente iniciativas que procuram qualificar com TICE os professores da educação Básica e Média (Galvis, 2014).

A relevância desses programas e iniciativas, por um lado encontra-se com a tendência no sentido digital e no outro com a qualificação de professores, que é evidente no “Informe Sociedad de la Información” da comissão reguladora de comunicações - República da Colômbia, na qual afirma que a percentagem de professores que apresentaram e passou no exame de certificação na utilização das TIC, mostra um crescimento significativo, passando de 1% de professores treinados em 2010 a 25,5% até dezembro de 2013.

Investigando o assunto das redes, o estudado por Giraldo, Pelaez, & Rios (2007) ligados à formação de formadores na rede levantou a possibilidade de fazer uma Modelo de Rede de Aprendizagem em que professores enquanto exercem o seu trabalho acadêmico, tivessem a oportunidade de fazer uma pesquisa, nesta linha são obras tais como as de Caballero (2015), Alonzo (2015), e Bustamente, Guarnizo & Peña (2015), aqueles que



mostram que redes virtuais permitem práticas de inovação na sala de aula que pode ser convertida em investigações, que têm um impacto real sobre as práticas de ensino. Os trabalhos discutidos nos parágrafos anteriores abrem o caminho para vincular os professores de matemática sobre a recomendação de García (2001) referindo-se a redes e advertindo que eles estão surgindo mais ou menos espontaneamente entre grupos de profissionais, formadores e professores, que parte de uma natureza pouco estruturada. Assim, devem ser seus princípios.

Agora, em relação à formação da CVA, a pesquisa desenvolvida por Cuervo (2014), Permite para apontar alguns elementos que foram considerados na criação e sustentabilidade de uma comunidade virtual, destinada a professores na prática, com esta pesquisa Aires, et al. (2006) e Castaño, et al. (2007) concordam que a CVA realizam-se da dinâmica de aprendizagem dialógica e são percebidos como espaços que permitem a construção social do conhecimento, sem esquecer as emoções ou as relações de afeto, reconhecimento do outro e do sentido de pertencimento, que são elementos importantes mediadores de aprendizagem. A importância desta pesquisa para este trabalho reside na contribuição que pode gerar um AVC na área de matemática nos I.E.Ds, que requer competências destinadas a professores; ligados às redes e práticas e não só puramente mecânicos da gestão das TIC.

Outras investigações apontam para a construção de redes virtuais de trabalho colaborativo entre os professores para ter um impacto real sobre as práticas pedagógicas. Estas redes promover dinâmicas de trabalho em grupos abertos que permitem a inovação nas práticas em sala de aula, além de admitir a transformação da informação em conhecimento e produção digital de novas formas de conteúdo a partir de novas maneiras de encontro. (Maldonado, L., Lizcano, A., Pineda, E., Uribe, V., & Sequeda, J., 2008, y Bustamente, Guarnizo & Peña, 2015). Os autores anteriores concordam nas pesquisas mostrando que leva tempo e prática para adquirir as competências necessárias para desenvolver um trabalho colaborativo em rede. Eles afirmam que o conceito de trabalho colaborativo e de comunidade atualmente não está enraizado na cultura dos professores, e é necessário propor esquemas colaborativos para consolidar tais iniciativas (Macdonald et. al., citado por Gros, & Silva, 2007, y Macdonald, et. al., 2008).

Além disso, outros estudos mostram o acordo sobre as limitações e as oportunidades das TIC, em geral a percepção dos professores em quanto à utilização das TIC na educação é positiva, indicando que as tecnologias ajudam a melhorar a formação dos estudantes e à comunicação, bem como benefícios em termos de acesso a informações e recursos (Espinoza de los Monteros, Flores, & López de la Madrid, 2006, e Chikhani & García, 2012). Tendo em conta as limitações, encontram-se professores que não têm desenvolvido as habilidades para um bom desempenho, isto se manifesta na escassa tradição de estabelecer laços entre os pares para a aprendizagem cooperativa; a dificuldade de organizar o estudo em seu próprio tempo e o fraco desenvolvimento da utilização dos recursos de interação e de comunicação (Borrero, 2006). Com estes aspectos concordam Chikhani & García (2012) e estendem a questão, afirmando que quando exige tempo e esforço os professores desistem.

Enfim, Maldonado, Lizcano, Pineda, Uribe, & Sequeda (2008) consideram importante, a construção de redes de trabalho colaborativo entre professores, porque permite a projeção do trabalho realizado em diferentes contextos e melhora as práticas de ensino, ampliando estas contribuições, existem estudos onde se acha que foi possível que participaram através de cursos para a qualificação dos professores de matemática a distância, em um destes cursos eles mostraram essa interatividade, levou-os a discutir e questionar, estabelecendo tecidos de pensamentos e ideias em um processo de construção de, (des) construção, (re) organização e (re) construção coletiva do conhecimento, que foi tornado possível pela colaboração (Branco, 2010). O outro curso tornou-se uma oportunidade de pesquisa coletiva, onde foi encontrada a configuração de uma comunidade crítica e colaborativa preocupada com o desenvolvimento de novas formas de ensinar e aprender matemática na perspectiva de que juntos aprendem, investigam, refletem e criam novas visões da educação baseada na utilização de ferramentas de tecnologia interativa nas práticas de sala de aula (Da Silva, Fernandes, Ferreira & Garbin, 2014).



Estas investigações são importantes porque deixa aberto o convite para continuar o desenvolvimento de iniciativas de pesquisas deste tipo, que permitirá progressos na compreensão do fenômeno da formação de redes mediadas tecnologicamente que está cada vez mais presente na tendência da sociedade, sua aplicação em contextos de educação formal e a compreensão dos processos de representação do conhecimento para melhorar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Portanto, este estudo visa analisar o papel da Comunidade Virtual de Aprendizagem CLAVEMAT como mediador no processo de qualificação de professores de matemática dos colégios I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto e I.E.D. Simón Bolívar, ao mesmo tempo em que aponta classificar o nível de utilização das TIC que têm os professores em relação às suas práticas pedagógicas e interesses acadêmicos que motivá-los a vincular-se à Comunidade Virtual de Aprendizagem; Além de descrever as vantagens e desvantagens que emergem do uso de uma Comunidade Virtual de Aprendizagem como "CLAVEMAT" no processo de qualificação dos professores.

Metodologia

Esta pesquisa adotou uma abordagem mista, definida como a integração sistemática de métodos quantitativos e qualitativos em um único estudo a fim de obter uma "fotografia" mais completa do fenômeno (Baptista, Fernández, & Hernández, 2010). O enfoque destinou-se a abordar mais plenamente e alcançar um fenômeno de perspectiva mais amplo e mais profundo (Baptista et al., 2010), assim, a análise da informação será guiada pela etnografia, entendida como o estudo da realidade de um grupo de pessoas em um determinado contexto. A finalidade da pesquisa é descritivo, estes estudos buscam especificar as propriedades, características e perfis de indivíduos, grupos, comunidades, processos, objetos ou qualquer outro fenômeno que está sujeita a uma análise (Baptista et al., 2010). Em particular, esta pesquisa descreve as interações sociais que fundamentam o ambiente de uma comunidade virtual e percepções de tal interação.

Inicialmente foi categorizado cada professor nos níveis de uso no ambiente TIC, especialmente a Internet, simultaneamente analisaram-se os interesses e os jeitos que os motivaram a pertencer a uma Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA), sobretudo a CLAVEMAT, que é composto por professores e alunos que compartilham o pensamento de melhorar a aprendizagem da matemática. Finalmente foram descritas as vantagens e desvantagens de pertencer a uma CVA, com base nas percepções dos professores selecionados para a amostra.

Projeto de pesquisa

A pesquisa incorporou seis fases para o processo. Na primeira, apresentou-se a proposta do projeto para a linha de pesquisa da Cibercultura, que faz parte da Faculdade de Educação na Pontificia Universidad Javeriana em Bogotá-Colômbia. No segundo os trabalhos de pesquisa juntamente com artigos relacionados ao assunto são rastreadas e paralelamente exploraram-se algumas CVA ligadas com a Educação Matemática na América Latina na rede a fim de selecionar uma Comunidade Virtual apropriada para o desenvolvimento da pesquisa. Na terceira fase, por meio de um questionário se adiantou um estudo sobre os níveis de uso da Internet que têm os participantes e os interesses que têm em torno do trabalho em uma Comunidade Virtual de Aprendizagem. Para aplicar a enquête, foram redigidos inicialmente cinquenta e oito (58) itens que faziam parte de sete perguntas, e depois de revisá-los completamente por pesquisadores e um especialista, foram escolhidos trinta (30) itens pertencentes a quatro perguntas.

Agora, com as quatro perguntas tomadas, a enquête foi validada através de uma verificação quantitativa de relevância por juizes, para o qual foi desenvolvido um instrumento que foi avaliado por seis especialistas que tinham mestrado. Para estabelecer a Validade de Conteúdo de modo quantitativo foi usado o Índice de Validade de Conteúdo (CVI) e a Razão para a Validade de Conteúdo (CVR), definidos por Lawshe-Tristán. Este modelo consiste em obter o acordo de um Painel de Avaliação de Conteúdo, composto por



especialistas nas variáveis avaliadas, que emitiu o seu parecer sobre cada item em três categorias (Molgado, & Tristão, 2007): excelente, regular e inaceitável. Para a validação desta enquete foram considerados três aspectos, que foram aceites em seu conjunto: 1.- relevância (84%), 2.- clareza conceitual (79%) e 3.- a formulação e a terminologia (79%). Tendo em conta a análise encontrou que a enquete era válida no seu conteúdo.

No que diz respeito ao piloto da enquete, acendeu-se com doze especialistas em educação no ensino de matemática. Professores que responderam agiram anonimamente, eles apresentaram a enquete através de *SurveyMonkey*, e eles foram convidados por meio de seus e-mails sem link que pudesse identificá-los. Com os resultados obtidos no teste piloto foi feita a análise de confiabilidade através do coeficiente Alfa de Cronbach, que incide sobre a consistência interna das respostas dos sujeitos. A confiabilidade da enquete de 30 itens apresenta um Alfa de Cronbach de 91%, considerando que é uma alta pontuação de validação de um instrumento. Portanto, a enquete era confiável.

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right) = 0,91$$

Ao mesmo tempo, foram comunicados os professores objeto de investigação sobre a comunidade virtual escolhida, inscreveram-se para esta comunidade e uma indução foi dada sobre suas possibilidades de utilização. Então se esperou para que os professores interajam livremente entre si ou com outros professores participantes da Comunidade Virtual selecionada, nesta etapa foram coletados os dados utilizando a técnica de Observação Participante que deram conta da disposição para o trabalho dos professores participantes, o interesse no desenvolvimento docente nas áreas relacionadas com a Educação Matemática e habilidades deles, relacionadas com as tecnologias da informação e a comunicação.

Concluído o mês de interação na comunidade virtual foi aplicado o último instrumento de coleta de dados, a Entrevista Semiestruturada para identificar as vantagens e desvantagens que surgiram a partir da participação na comunidade virtual. A quarta e quinta fase da investigação pertencem à análise dos dados de acordo com as categorias de pesquisa e os objetivos propostos, e a última fase correspondeu à elaboração do relatório final.

Participantes

Foram cinco professores interessados em temas relacionados com a Educação Matemática dos colégios I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto e I.E.D. Simon Bolívar em Bogotá, que voluntariamente concordou em ser parte da pesquisa envolvida. Este grupo foi marcado porque professores tivesse alguma conexão com o uso das TIC em contextos educativos ou apesar de pouco ou nenhum conhecimento sobre TIC mostrou algum interesse em seu uso em contextos educativos, como também aqueles que tinham algum grau de participação em uma comunidade virtual, eles construíram ou participaram em blogs, wikis ou outros espaços na rede para fins educacionais.

Variáveis, instrumentos e indicadores

A tabela a seguir detalha, os objetivos do estudo, as categorias e os instrumentos utilizados para a análise.

De acordo com o enfoque misto de pesquisa, os instrumentos de coleta de informação forneceram dados quantitativos e qualitativos. Dados quantitativos foram obtidos a partir de uma enquete que é um método de obtenção de informações através de perguntas orais ou escritas, projetadas para um universo ou uma amostra de pessoas que têm as características exigidas pelo problema de pesquisa (Briones, 1996). Construções tais como percepção, crenças, preferências, atitudes e comportamentos podem ser estudados através da enquete. A característica desta técnica é que é feito para todos os participantes as mesmas perguntas na mesma ordem e em um contexto semelhante, adquirindo a conotação de entrevista estruturada. A ferramenta foi aplicada para estudar os professores participantes de forma virtual através da plataforma *SurveyMonkey*. Partir dos resultados



obtidos é categorizado cada um dos professores em níveis de uso contra a utilização das ferramentas TIC e se conheceram os interesses e os aspectos que os motivaram a pertencer a uma Comunidade Virtual de Aprendizagem (CVA), CLAVEMAT.

Os dados de natureza qualitativos são obtidos a partir de dois instrumentos: uma entrevista semiestruturada e uma folha de observação. Na entrevista semiestruturada, partiu-se das perguntas planejadas que iam sendo ajustadas para os entrevistados de acordo com a dinâmica do mesmo. Com a entrevista semiestruturada foi coletando as percepções dos professores de matemática sobre as vantagens e desvantagens que encontraram sobre a participação na comunidade virtual CLAVEMAT e a percepção de um dos professores que ele finalmente se retirou da Comunidade Virtual.

Figura 1: Marco reitor para a investigação

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	INDICADORES	NORMAS SOBRE COMPETENCIAS EN TIC PARA DOCENTES – UNESCO	CÓDIGO	Enc	Ent	Obs
¿Cuáles son las ventajas o desventajas que emergen de la mediación entre la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT” y los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, mañana en el proceso de cualificación docente?	Analizar el papel de la comunidad virtual de aprendizaje “CLAVEMAT” como mediadora en la cualificación de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, mañana.	2.2.2.1.- Categorizar el nivel de uso de las TIC que poseen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar con relación a sus desempeños entorno a las TIC.	Instrumental	Ofimática	Gestión de datos	INS	X		X
				Consumidor - Información					
			Intercambio	Prosumidor: copiar, reproducir y publicar	Gestión de información	INT			
				Comunicación – Compartir; experiencias, conocimientos y materiales					
			Comunidad	Trabajo colaborativo y cooperativo - Discusión	Acceder a expertos y colaborar	COM			
				Redes educativas					
		2.2.2.2.- Analizar los intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar para vincularse a la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT”.	Motivación - Expectativas	Participación	Participar en la sociedad del aprendizaje	MOP			
				Proyectos	Proyectos en colaboración	MOC			
			Necesidad	Uso de TIC - Didáctica	Alfabetización	NAL			
				Comunidad	Crear comunidades	NEC			
	Beneficio - Interés		Aprendizaje	Mejora continua – Adquisición de competencias	MAC				
			Actualización: Cualificación - Capacitación	Formación profesional	FOR				
			Actividades prioritarias - Recursos	Empleo de metodologías y tecnologías sofisticadas	MET				
			Diseño curricular	Diseño o cambio de los planes de estudio	DIC				
			Investigación	Crear conocimiento – Innovar	INV				
	2.2.2.3.- Describir las ventajas y desventajas que emergen del uso de una Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas de los IED Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar.		Ventajas	Dominio de las herramientas básicas de Internet		DOM			
		Importancia otorgada a las TIC			IMP				
		Desventajas	Resistencia al cambio		REC				
			Baja participación en la CVA		BAP				

● Nociones básicas de TIC – Instrumental. ● Profundización del conocimiento – Intercambio. ● Creación de conocimiento – Comunidad.

Fonte: Elaboração própria.

A folha de observação responde ao método etnográfico, observação participante, o que permite a descrição sistemática de eventos, comportamentos e artefatos no cenário escolhido para ser estudado (Kawulich, 2006). Com a folha de observação foi estabelecido como interagia o professor na plataforma CLAVEMAT; si compartilhava arquivos, si descarregava informações, si interagia com outros professores, entre outros aspectos. O professor pesquisador tinha que apontar com um xis (x) na guia quando aparência o feito para observar.

Procedimento de coleta de dados

Inicialmente foi aplicada a enquete virtual a os professores participantes, que caracterizou aos professores em relação aos níveis de uso das TIC, deu a possibilidade de

conhecer suas motivações e interesses contra a participação na Comunidade Virtual CLAVEMAT, que é composto por professores e alunos que compartilham o pensamento de melhorar a aprendizagem da matemática. Mais tarde e com o progresso na participação dos professores na Comunidade Virtual, aplica-se a folha de observação participante com a qual foi determinado o nível de interação e uso da plataforma. Para terminar de jeito individual e pessoal se faz a entrevista semiestruturada com a qual se explora sobre as vantagens e desvantagens que os professores perceberam contra a Comunidade Virtual de Aprendizagem.

Estratégias de análise

Os dados foram analisados em três fases, os primeiros dados textuais para a descrição da amostra em termos de níveis de uso quem disse ter os professores de matemática em torno das TIC, no segundo os dados descritivos da frequência de ações na interação na Comunidade Virtual de Aprendizagem CLAVEMAT e no terceiro e último dados narrativos que cursou uma codificação aberta, axial e seletiva. Aberto na hora de atribuir conceitos às narrativas (transcrições), na prática corresponde à segmentação das linhas de documento sem alterar os significados. Axial no momento de estabelecer relacionamentos que giram em torno de categorias e subcategorias (indicadores) propostas para o estudo em questão, realizado em um método de comparação constante. Finalmente, seletiva no momento em que o pesquisador conceitua, onde integra as categorias propostas e que emergiram do estudo.

Resultados

Estes parágrafos mostram dados para a categorização nos níveis de uso que têm os professores de matemática dos colégios I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto e I.E.D. Simón Bolívar, como também os interesses acadêmicos que expressam têm frente à sua participação na comunidade virtual e as vantagens e desvantagens que surgiram no ambiente sobre a CVA concernente a CLAVEMAT. Estes dados foram obtidos a partir da enquete, do aplicativo da folha de observação participante e finalmente fornecidos por meio das entrevistas semiestruturadas.

I.- Categorização dos níveis de uso das TIC, nomeadamente a Internet, que têm os professores de matemática: em termos de aplicativos que é dada às TIC e software educacional, se tem que os professores mais frequentemente utilizá-las no relacionado com a manipulação de processadores de texto para o ensino, na elaboração de guias, para o registro na rede a fim de anotar a assistência ou as notas obtidas pelos alunos, bem como, para criar gráficos ou apresentações educacionais usando software (ver figura 2).

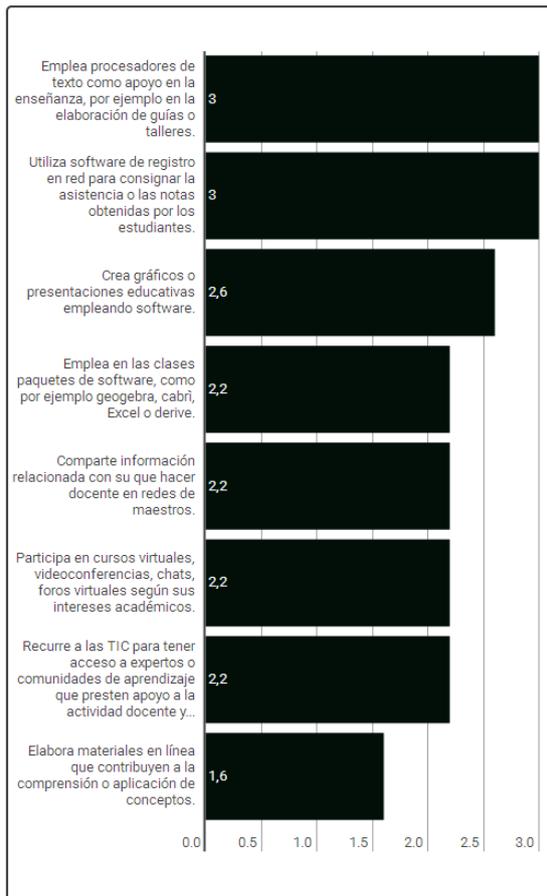
Em contraste, os professores de matemática pouco utilizam as TIC para desenvolver materiais on-line que contribuem para a compreensão ou a aplicação de conceitos, também não para recorrer as TIC para ao acesso a especialistas ou a comunidades de aprendizagem que oferecem suporte para o a atividade de ensino e contribuir para a formação de professores e algumas vezes participam de cursos on-line, videoconferência, bate-papos, fóruns virtuais de acordo com seus interesses acadêmicos (Figura 2).

II.- Interesses acadêmicos que os professores de matemática outorgam-lhe a os usos das TIC, pontualmente Internet.

a.- Motivação e importância: aspectos que motivá-los a acessar para o uso das TIC, de acordo com as percentagens, em sua ordem estão relacionados com a vantagem de acesso a especialistas ou a uma CVA que fornecem suporte em ações de formação e contribuir para a formação profissional sem mencionar que também motivá-los publicar produções acadêmicas, para servir de suporte aos outros colegas, adquirir habilidades na busca de informações e a realização de investigações para o interior de uma comunidade virtual de aprendizagem (ver figura 3).

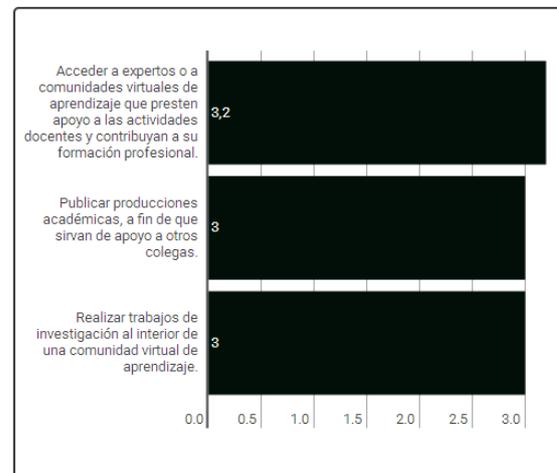


Figura 2: Uso das TIC



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3: Motivações para os usos das TIC



Fonte: Elaboração própria.

Agora, no que se refere à importância concedida à utilização das TIC, é evidenciado especialmente a reivindicação por conhecer ambientes virtuais, especificamente as contribuições que fornecem o encontro da CVA e também de promover a educação através do uso de informações disponível na rede, mas para fazê-lo é tão necessário desenvolverem competências relacionadas com o uso educacional. E mesmo se é de importância, a expectativa de aquisição de competência em matéria de comunicação e colaboração em redes acadêmicas virtuais é o aspecto que desperta menos interesse entre os professores, a julgar pelas percentagens obtidas (ver figura 4).

b.- Interesses acadêmicos que têm em torno do trabalho em uma CVA: em termos de interesses acadêmicos para o uso da Internet, em vista que os aspectos que têm maior relevância são os relacionados com a criação de novos conhecimentos com pares acadêmicos no campo da educação matemática através da rede, com o desenvolvimento e compartilhamento de modelos de atividades de matemática com base em TIC, e a possibilidade de compartilhar recursos educativos que fornecem suporte para a atividade docente e contribuir para a formação profissional do corpo de professores (ver figura 5).

Finalmente, em relação aos aspectos que apresentam percentagens baixas estão em sua ordem: desenvolver o saber disciplinar e de ensino através da participação em comunidades virtuais de aprendizagem, além de adquirir competências em matéria de procura, gestão, análise, integração e avaliação de informações e, por último, promover projetos educacionais para intervir com base na utilização das TIC na sala de aula (ver figura 5).

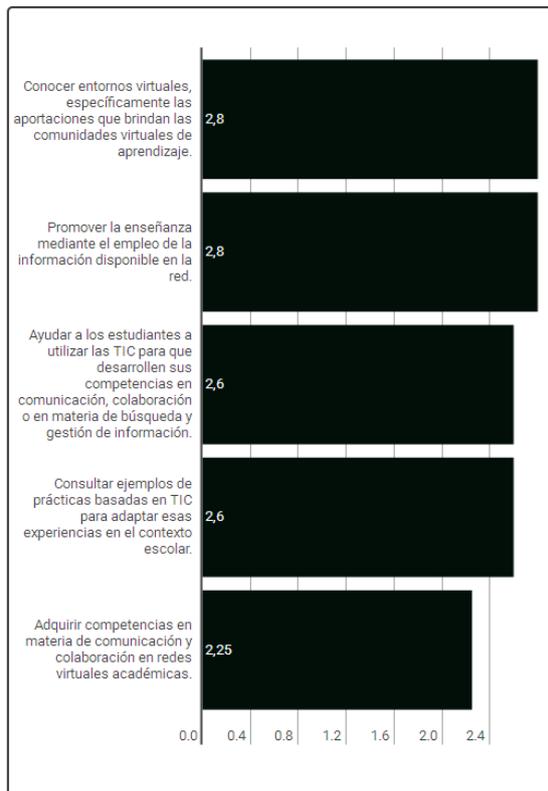
IV.- Apropriação das ferramentas oferecidas pelo CLAVEMAT: revisando a assimilação que os professores de matemática têm alcançado depois de um mês e meio do



convite para participar da Comunidade Virtual de Aprendizagem CLAVEMAT, o que foi encontrado de jeito individual é descrito:

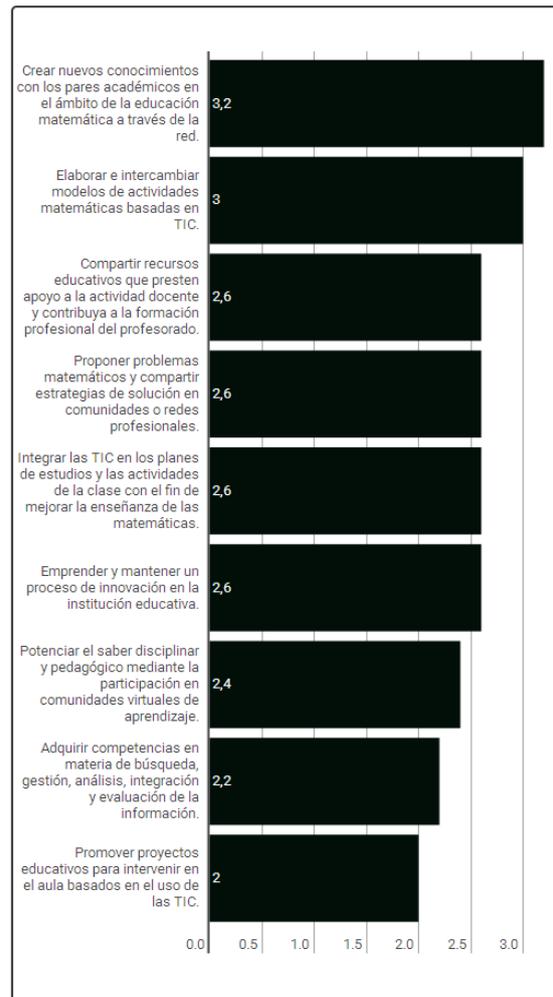
D_1: Emprega a Internet cinco horas por semana e deste tempo dedicara meia hora para acessar a CLAVEMAT. O professor faz leitura, baixa documentos, ele revisa links ou vídeos oferecidos pela comunidade virtual CLAVEMAT para ler ou assistir vídeos relacionados aos temas que irão trabalhar em aula com seus alunos. O professor se contata com conhecidos fora da plataforma, escrever-lhes uma mensagem, mas o faz raramente, pois é feito de tornar-se necessário. Por segurança de seus dados, não emprega certos recursos fornecidos na web.

Figura 4: Importância do uso das TIC



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5: Interesses académicos para o uso de Internet



Fonte: Elaboração própria.

D_2: Emprega a Internet duas horas por semana e deste tempo utiliza meia hora para acessar CLAVEMAT. O professor tem a intenção de aproveitar a oportunidade oferecida pela CLAVEMAT para criar ou dinamizar um grupo. O professor faz leitura, baixa documentos, revisa links ou vídeos oferecidos pela comunidade virtual CLAVEMAT relacionados com tópicos de matemática. Ele compartilha documentos, links ou vídeos com os alunos, mas não faz isso por meio da plataforma, compartilha-los em classes escrevendo o link na placa.

D_4: Usa a Internet vinte e cinco horas por semana, destas dedica uma hora para acessar CLAVEMAT, diz que sua participação é muito rara, pois os tópicos que mais lhe interessa estão relacionados à física. O professor faz leitura ou descarrega documentos, ele revisa links ou vídeos oferecidos pela comunidade virtual CLAVEMAT, isto com o objetivo

de preparar as aulas de matemática. Ele compartilha documentos, links, vídeos ou convites para eventos que são interessantes, esses convites faz aos seus colegas do seu correio eletrônico, não fez desde CLAVEMAT.

D_5: Usa a Internet vinte horas por semana e gasta duas horas para acessar CLAVEMAT. O professor compartilhar documentos ou links com assuntos relacionados à matemática e à física com seus alunos, para este tipo de atividades não emprega a plataforma. Ainda que o professor use as possibilidades oferecidas pela rede de criar ou dinamizar um grupo, não está acostumado ao ambiente que fornece CLAVEMAT. Ele tentou juntar-se e participar de cursos oferecidos na comunidade virtual CLAVEMAT, no entanto, disse que ele não se registrou, porque estes são muito longos e prefere-os que são de máximo de 20 dias. O professor faz leitura ou descarrega documentos, ele revisa links ou vídeos oferecidos pela comunidade virtual CLAVEMAT, além disso, compartilhar documentos, links ou vídeos com seus alunos, mas fá-lo dos grupos criados fora da plataforma, nunca fez da comunidade virtual CLAVEMAT. Criou uns cibersitios com Wix com os seguintes endereços <http://manuelmarioruiz.wix.com/itip> y <http://manuelmarioruiz.wix.com/unilibre> e um blog <http://manuelmarioruiz.blogspot.com.co/> para trabalhar com os alunos.

D_3 y D_6: Estes professores não se inscreveram para CLAVEMAT, mostrado pouco interesse na utilização das TIC para ensino ou para adquirir habilidades relacionadas ao assunto.

Em geral, quatro professores D_1, D_2, D_4 e D_5 têm usado CLAVEMAT para ler ou baixar documentos, revisar links ou vídeos oferecidos pela comunidade virtual. O que alguns deles têm vindo a desenvolver fora da Comunidade, não o tinham incorporado na plataforma.

V.- Os indicadores emergentes das categorias (vantagens e desvantagens) deste estudo: após aplicar a folha de observação participante e formalizar as entrevistas semiestruturadas, foram encontrados para a categoria "vantagens" dois indicadores: domínio das ferramentas básicas da Internet e a ênfase colocada sobre as TIC pelos professores entrevistados da matemática, e para a categoria "desvantagens" indicadores relacionados com a resistência à mudança e a baixa taxa de participação que professores na área de matemática revelaram contra a CVA CLAVEMAT.

Discussão

Vinculando os dados obtidos a partir da enquete virtual, a folha de observação participante e a entrevista semiestruturada, despejam sinais para pensar que o jeito como se relaciona o professor com a Comunidade Virtual de Aprendizagem CLAVEMAT, as interações e os benefícios obtidos a partir dela, estão relacionados com o nível de uso que os professores têm das TIC. De acordo com Coll, Bustos & Engel (2010), as comunidades virtuais tendiam pelo trabalho colaborativo, nas palavras deles estas comunidades, nos referem a grupos de pessoas com diferentes níveis de experiência, conhecimento e experiência que são aprendidas graças à colaboração estabelecida entre si, para a construção do conhecimento coletivo que levam para diferentes tipos de ajuda que eles emprestam para outros.

A pesquisa mostra que o trabalho nele não se torna sempre em trabalho colaborativo, para a nossa população em particular o nível de utilização associado à Comunidade Virtual de Aprendizagem CLAVEMAT era principalmente um nível de uso Instrumental, entendida como o uso da Internet para o consumo de informações, como o expressou o professor D_2: "A única coisa que fiz foi observar como a plataforma funcionou e como funcionou o programa Geogebra." (Entrevista D_2, Linha 29). Limitando o uso de práticas simplesmente mecânicas das TIC, nomeadamente a Internet, deixando de lado a dinâmica de aprendizagem dialógica, truncando as possibilidades geradas pelas comunidades virtuais de aprendizagem para conceber espaços polifônicos, diversificados e de construção conjunta de experiências (Aires, et al., 2006).

A baixa interação e troca de informações através da plataforma coincide com esse nível de uso das TIC dos professores, a julgar pelos resultados da pesquisa que ajudou a



estabelecer a tendência para o emprego instrumental da Internet com três professores de cinco que compõe a amostra. Descreve esta relação dada a interação na CVA CLAVEMAT 60% dos professores. Aqui se observou que a relação do professor D_2 na Comunidade Virtual CLAVEMAT, cujo nível de utilização da Internet é básico, pois era de um consumidor: “O pouco que eu pude interagir com ela, as contribuições foram mais teoricamente.” (Entrevista D_2, Linha 29). Da mesma forma, o professor D_3, para quem o seu nível de uso das TIC também é instrumental, foi o professor que se recusou a interagir na plataforma, que explica: “se tudo isso realmente ajudasse... melhorar o nível acadêmico do aluno como seria ideal, mas na verdade essas coisas não melhoram o nível acadêmico para nada”. (Entrevista D_3, Linhas 24 a 25).

Apesar de exemplificar a relação entre o nível de utilização das TIC e o nível de interação na plataforma, alguns autores tais como Gros et al. (2004), já mencionavam sobre as percepções e crenças dos professores, dizem que o professor poderia ser inovador só segundo ele quer ou puder, Gros (2008) Ele também diz que a dificuldade dos professores desta geração digital, é que a mudança tecnológica na sociedade tem sido acelerada, enquanto na escola, houve poucas mudanças na estrutura e gestão. O baixo crescimento tecnológico da escola destaca-se no que expressa um professor com pouco acesso à CLAVEMAT: “Falta de tempo e, também, a falta de elementos como um computador ou acesso à Internet” D2_P65_23. Esta desigualdade no avanço da sociedade em comparação com a escola gera o professor o sentimento não ter a possibilidade para responder às novas mudanças, que exige do educando na sociedade digital.

Virando-se para outra ordem, o professor D_5 situa-se a um nível de uso, do intercâmbio relacionado com a Web 2.0, na medida em que em seu trabalho como professor que dedica tempo para preparar materiais on-line e tinha participado de atividades na rede de acordo com seus interesses acadêmicos: “Eu tenho trabalhado mais do que tudo no manejo de Classroom, através das páginas web e ferramentas para colocar páginas web fazer enquetes, fazer questionários.” (Entrevista D_5, Linhas 8 a 9). Este professor foi quem na plataforma foi capaz de interagir e beneficiar-se desta interação a um nível pedagógico: “conheci os colegas de outras cidades e deu-me ideias para um trabalho que estou fazendo com alguns meninos da escola”. (Entrevista D_5, Linhas 34 a 35). “A este respeito, é necessário voltar para que uma das condições que favorecem a criação de uma comunidade virtual de aprendizagem é a possibilidade de que seus membros compartilham interesses temáticos e se comunicar para intercambiar e construir a aprendizagem” (Castaño et al., 2007).

Embora o propósito do convite feito aos professores para participar da CVA CLAVEMAT que foi estabelecido para esta investigação não foi associado a um curso, senão a acessar livremente sob seus interesses e expectativas em relação à qualificação docente, se descobriram elementos semelhantes aos encontrados em investigações, como os realizados por Cuervo (2014), quem dinamizou uma Comunidade Virtual de Aprendizagem através de um curso virtual. Por exemplo, o baixo nível e conhecimento que têm alguns professores no uso das TIC afeta decisivamente sua interação em uma comunidade que usa a tecnologia como uma ferramenta de comunicação e participação, que é evidente no alcance que tem cada professor que está no nível instrumental ou de intercâmbio.

Revisando outra situação, os professores em geral estão condenados a uma multiplicidade de funções que deixam pouco tempo para iniciativas de interação, através das TIC no processo de estabelecer uma comunidade de aprendizagem (Cuervo, 2014), diz o professor D_2 “assim exista acesso à rede ou acesso à Internet, ou assim exista o computador às vezes o tempo e o trabalho pedagógico não nos permite ter precisamente um espaço para interagir com isso” D2_P66_38:40. Da mesma forma que outros professores expressaram que sua fraca participação era devido ao tempo, como o professor três que expressa: “realmente não tenha tido tempo para entrar” D3_P68_3. O professor D_5 disse: “o problema como eu expliquei antes, é o tempo. Se eu tenho que apartar o tempo e bom às vezes não fica um espaço suficiente” D5_P71_28:29.

Outro aspecto está ligado com dificuldades em infraestrutura, recursos econômicos e conectividade, particularidade que se reitera em muitas escolas é um elemento altamente

interferente para aqueles professores que expressam interesse ou iniciativa de juntar-se a um processo de conformação de uma comunidade de aprendizagem mediada em TIC (Cuervo, 2014), ao respeito o professor D_2 disse que “a falta de acesso a elementos como o computador ou como a Internet” não permite um acesso constante à CVA CLAVEMAT. Como evidenciado tais situações afetam diretamente a formação das Comunidades Virtuais de Aprendizagem. É importante notar que a investigação conduzida por Cuervo (2014), além das dificuldades mencionadas acima, descobriu outro para perceber que as Comunidades Virtuais de Aprendizagem geradas para seguir um curso virtual, ao finalizá-lo, os professores declinaram de Comunidade. Parece ficar alguma dependência sobre a “escolarização” ou “institucionalização” do conhecimento, o que afeta a ideia de sustentabilidade e consolidação de uma comunidade de aprendizagem, uma vez, terminado o processo de formação.

Por outro lado, cujo objetivo das comunidades virtuais é promover o encontro síncrono ou assíncrono para intercâmbio e de aprendizagem colaborativa cumpriram a sua função na medida em que o nível de utilização das TIC pelos professores teria que ir além do instrumental. No entanto, a isto há que acrescentar que, na medida em que o trabalho realizado na comunidade virtual é basicamente assíncrono, a demanda de tempo é maior do que quando existe sincronia (Castaño et al., 2007). Se o nível de uso é instrumental, as comunidades virtuais contribuem para o professor, as mesmas ferramentas que oferecem vários ciberespaço, blogs ou wikis, cuja finalidade não é expressamente interação ou trabalho colaborativo com seus pares acadêmicos. Para os professores, cuja dinâmica é a construção de material com a intenção de compartilhar com os colegas, as comunidades são o ambiente apropriado para compartilhar experiências que vão nutrir de algum jeito o trabalho na sala de aula, como o disse o professor D_5: tem parte de seu objetivo cumprido, porque o que eu quis foi interagir com os colegas (Entrevista D_5, Linhas 38 a 39).

Agora, enfatizando nos interesses acadêmicos que têm os professores em quanto aos usos das TIC, principalmente Internet, os dados textuais da enquête evidenciou que os aspectos mais importantes são o sobre a criação de novo conhecimento em conjunto com os pares acadêmicos no campo da educação matemática através da rede, com a elaboração e o compartilhamento de modelos de atividades de matemática com base nas TIC e a possibilidade de partilhar recursos educativos que oferecem suporte para as atividades de ensino e contribui para a formação de professores. Determina o achado aqui, a aceitação positiva que os professores mantem em relação à utilização das TIC para a prática docente. Como foi reconhecido no trabalho realizado por Espinoza de los Monteros, Flores, & López de la Madrid (2006): um grupo importante de professores consideram que implantar as tecnologias podem ajudar a melhorar a formação dos estudantes.

Neste sentido, o interesse manifesto na entrevista centrou-se na aquisição de conhecimentos básicos da tecnologia digital e a utilização das TIC para a formação de professores, para o que o professor D_1 em relação à CVA CLAVEMAT advertiu “Eu sinto que como recurso didático seria muito atual implementar lhe precisamente as conferências virtuais que eu acho que as tem e senão, as deveria ter, mas talvez torná-lo conhecido D1_P35_56:58, indicando que ele reconhece certas ferramentas que possui esta plataforma, em que as CVA são suportadas, mas que são pouco conhecidas, e o professor D_5 propôs: eu gostaria que eles colocassem mais ferramentas para a formação, ou ferramentas de ajuda para a sala de aula e ferramentas para a formação que oxalá fossem gratuitas D5_P36_51:53, isto é consistente com estudos sobre o uso da tecnologia nas escolas da América Latina que mostram que há um interesse crescente pelos professores para o uso da tecnologia (Chikhani & García, 2012).

No entanto, esta importância dada às TIC, em particular à Internet, é limitada pelo conhecimento que os professores têm sobre dispositivos eletrônicos e o leque de possibilidades que estes podem trazer à educação, que se manifesta nos níveis de uso em que os professores estão. É muito provável que os professores que têm uma tendência de ensino tradicional, empregam as TIC para consultar um tópico, ler uma revista, ver um vídeo para em seguida expor o assunto e apresentar certos tipos de informação na sala de aula. Como o disse o professor D_2 no instante em que se aplicar a folha de observação participante: quando compartilha documentos, vídeos ou links com os alunos, no entanto

não fazê-lo através da plataforma, compartilha-los na sala de aula escrevendo o link na placa. Que concorda com o exposto por Borrero (2006): Um fato significativo é que mesmo muitos professores não desenvolveram habilidades básicas para o bom desempenho nos cursos. Isto é devido a uma confluência de fatores, incluindo: pequena tradição de estabelecer laços entre os pares para a aprendizagem cooperativa; a dificuldade de organizar o estudo em seu próprio tempo e o fraco desenvolvimento de habilidades para o uso dos recursos de interação e comunicação (fóruns, chat, correios eletrônicos).

Fechando este aspecto e retornando aos interesses acadêmicos menos relevante para os professores quando se trata de responder á enquete, tais como a aquisição de competências no domínio da procura, gestão, análise, integração e avaliação de informações e promover projetos educacionais de intervenção na sala de aula baseada na utilização das TIC. Ao contrastar esta informação com os dados da observação participante e das entrevistas confirmam essa baixa taxa de interesse, pois eles não mencionam nenhum destes assuntos, nem são refletidos em suas atividades em CLAVEMAT.

Aqui, é necessário, implementar ações que procurem replicar dinâmicas como as relatadas por Branco (2010) para derivar nesse aspecto em que respeito às aprendizagens, às leituras e às discussões permitiram que os professores expusessem suas opiniões, argumentando coletivamente, interacionado, e Da Silva, Fernandes, Ferreira & Garbin (2014) ao concluir que na perspectiva de que juntos, comunidade profissional e acadêmica, aprendem, investigam, refletem em criar novos conceitos para renovar o ensino baseado na utilização de ferramentas de tecnologia interativa nas práticas cotidianas na sala de aula.

Finalmente, tendo em conta os desafios e as recomendações do Escritório Regional da Educação para América Latina e o Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) (2005) e no que se refere à incorporação das TIC, em relação aos benefícios acadêmicos destacam-se dois; i.- a introdução das TIC, da pedagogia e das mudanças no saber disciplinar mesmo, não pode fazer esquecer que seu domínio continua a ser uma condição essencial do exercício profissional do professor. Muitas vezes fracassam os programas para o uso das TIC não pelas mesmas tecnologias, mas por falta de gestão no que se quer ensinar, e ii.- a utilização das TIC como mediação de desafiam a profissionalização do professor que envolve a aduzir sobre os recursos digitais e não apenas ser passivos usuários destes. Novamente, a qualificação do professor determina um papel crucial para o avanço da educação.

Conclusões

Rastreamento os fatos de pesquisas e algumas indicações propostas pela UNESCO (2007), e com a finalidade de continuar com os progressos do trabalho empreendido para o estudo em questão, se pode concluir o seguinte:

- 1.- Melhoria contínua do professor torna-se importante e a aquisição de competências em TIC, este aspecto pode ser dirigida a qualificação permanente dos professores, onde o interesse do professor deve ser acusado em como usar as TIC para promover a sua competência no domínio da construção de conhecimento, bem como a sua aprendizagem, a fim de se comunicar e colaborar com os colegas. É por isso que se deve procurar a formação de grupos de professores que permitam essas ações. Para eles se exige um programa de formação que ilustre aos professores sobre o significado e o valor que tem a incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para a sua prática de ensino; caso contrário, há um risco de subutilizada estes recursos ou de empregá-los de jeito impróprio, trivial ou estéril (Henao citado por Forero, et al., 2015).

- 2.- Dever-se-ia pensar em pedagogia e didática para desempenhar um papel importante no apoio das pesquisas e das inovações na instituição educacional para a aprendizagem entre os colegas, que redundarão no avanço dos alunos.

- 3.- É necessário recorrer à constituição ou à adesão a redes educacionais para apoiar a colaboração em procura da formação dos colegas e fomentar o trabalho conjunto para tentar integrar as TIC nas salas de aula, além de definir o que são as disposições adequadas ou inadequadas a nível social para seu uso. O reforço das redes de professores e pesquisadores não pode ser desconsiderado, estes deverão gerar um intercâmbio de

trajetória e conhecimentos que enriquecerão a discussão e o debate nas diversas áreas disciplinares (Forero, et al., 2015).

Referências

- Aires, L., Azecedo, J., Gaspar, M., Silva, S., & Teixeira, A. (2006, Diciembre). Alteridad y Emociones en las Comunidades Virtuales de Aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(2), 74-91. Recuperado de <http://sociales.redalyc.org/articulo.oa?id=54701803>
- Albuquerque, F., & Peralta, H. (2007). Comunidades virtuales de aprendizaje: el punto de vista de los participantes. *En: Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), 2.
- Aldana, E., Chaparro, L. F., García, G., Gutiérrez, R., Llinás, R., Palacios, M., ... & Vasco, C. E. (1996). *Colombia: al filo de la Oportunidad*. Informe Conjunto de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo (Tomo I), Presidencia de la República - Colciencias, Bogotá: IDEP.
- Alonzo, M. (2015, Noviembre). Las redes de maestros y maestras investigadores e investigadoras: Su acción transformadora para la formación docente. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 22-27.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., & Fernández, F. (2003). *Rutas pedagógicas en matemáticas: ¿azar o construcción?* Bogotá; IDEP - Una Empresa Docente.
- Area, M. & Ribeiro-Pessoa, M. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Revista Comunicar*, 38(19), 13-20. doi: 10.3916/C38-2012-02-01
- Area, M. (2001). *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao, España: Descleé de Brouwer.
- Area, M. (1993). Unidades didácticas e investigación en el aula: Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores.
- Astorga, A., Blanco, R., Guadalupe, C., Hevia, R., Nieto, M., Robalino, M., & Rojas, A. (2007). *Educación de calidad para todos; un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina. UNESCO.
- Ayuntamiento de Madrid. (2006). *Experiencing mathematics. ¿Por qué las Matemáticas?* Una exposición internacional realizada por iniciativa de la UNESCO. Centro Cultural Conde Duque, Área de Las Artes.
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Barrero, A. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación para la paz y la solidaridad*. Fundación Cultura de Paz. Recuperado de: <http://www.ticambia.org/manual-tic/2-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>
- Bauman, Z. (2008). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona, España: Gedisa.
- Belando, M. (2014, Mayo). Formación permanente del profesorado. Algunos recursos TIC para la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación, Boletín* 65(1), 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/6172Belando.pdf>
- Borrero, A. (2006). Reflexiones acerca de la experiencia de formación de docentes por medio de TIC realizada por el Ministerio de Educación. En Arellano, M., & Cerda, A. (Eds.). *Formación continua de docentes: Un camino para compartir* (pp. 235-242). Santiago de Chile: Maval. Recuperado de <http://www.oei.es/quipu/chile/formacioncontinuadaedocentes.pdf>
- Branco, E. (2010). *Possibilidades de interatividade e colaboração online: uma proposta de formação continuada de professores de matemática*. (Mestrado, Dissertação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.

- Bustamante, A., Guarnizo, C., & Peña, M. (2015, Noviembre). ¿Pensar en Red? Una apuesta desde la cualificación docente. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 62-66.
- Bustos, A., & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009
- Caballero, P. (2015, Noviembre). Observatorio y redes sociales educativas de Cundinamarca, Colombia. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 16-20.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En Lorenzo, M. y otros (coords): Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales. (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Carneiro R, Toscano J. & Díaz T. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Sacristan, F. (2006). Plataformas de aprendizaje sustentadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Recuperado de www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a27n4/27_04_Sacristan.pdf
- Castaño, G., Corral, V., De Unigarro, G., Mestre, M., Prado, B., Rubio, G., & Ruiz, A. (2007, Septiembre). Conformación de una comunidad virtual de aprendizaje, a partir de un proceso de formación de maestros universitarios. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 6(18), 1-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017296005>
- Castañeda, M. & Pérez, Y. (2009). *Las Comunidades virtuales de conocimiento*. Ciencias de la Información, 40(2) 53-58. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181421565006>
- Castells, M. (2001). *La galaxia internet: reflexiones sobre internet, empresa y sociedad*. Barcelona, España: Plaza y Janés editores.
- Castells, M. (1997). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol.1. La sociedad red. Madrid: Alianza.
- Chavarro, D., Olaya, D., Orozco, L., Suárez, E., & Villaveces, J. (2005). ¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología? *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*. 2 (4), 125-146. ISSN 1850-0013
- Chikhani, A., & García, S. (2012). Percepciones que tienen los docentes de América Latina sobre las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Q*, 6(12), 32, enero-junio. Recuperado de: <http://revistaq.upb.edu.co>.
- Clarenc, C. A., Castro, S. M., López de Lenz, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (Diciembre, 2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Recuperado de www.congresoellearning.com.
- Coll, C., Bustos, A., & Engel, A. (2010). *Las comunidades virtuales de aprendizaje*. En Coll, C., & Monereo C. (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación* (pp. 19-53). Madrid: Ediciones Morata. S. L.
- Coll, C., & Monereo C. (2010). *Educación y aprendizaje en el siglo XXI: Nuevas herramientas, nuevos y nuevas finalidades*. En Coll, C., & Monereo C. (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación* (pp. 19-53). Madrid: Ediciones Morata. S. L.
- Cuervo, N. (2014). *Conformación de una comunidad de aprendizaje mediada por un ambiente mixto de aprendizaje: un análisis desde la experiencia de cualificación docente*. (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana. Chía - Cundinamarca.
- Da Silva, D., Fernandes, M., Ferreira, S. & Garbin, M. (2014). A colaboração na formação continuada de professores: o projeto m-learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, (65), 37-51.
- Dawkins, R., (1979). *El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta*. Barcelona, Salvat Editores. S.A.

- De Zubiría, J., (1997). Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Bogotá, Fundación Alberto Merani: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino.
- Espinoza de los Monteros, A., Flores, K., & López de la Madrid, M. (2006). Percepción sobre las tecnologías de la información y la comunicación en los docentes de una universidad mexicana: el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol8no1/contenido-espinoza.html>
- Galvis, Á. (2014). *Programa TIC y Educación Básica - Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Colombia*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- García, A. L. (2007). Web 2.0 vs web 1.0. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (10), 1-8. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/76637/98327>
- Giraldo, M., Pelaez, Q. & Rios, J. (2007). Red de comunidades de aprendizaje, un espacio para la formación de formadores. *Revista Q de la Universidad Pontificia Bolivariana*, 1(2), 1-16.
- Gómez, E. (2002). Hacia la construcción de una metodología para el estudio de las “Comunidades Virtuales. Fuente Original: Versión 12, UAM-Xochimilco. Recuperado de https://www.academia.edu/1513988/Hacia_la_construcci%C3%B3n_de_una_metodolog%C3%ADa_para_el_estudio_de_las_Comunidades_Virtuales_.Una_propuesta_emergente
- Gros, B. & Silva, J. (2007). Una propuesta para el análisis de interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación continua de los docentes. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(1), 81-105. Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_01/n8_01_silva_gros.pdf
- Enrique R. & Velasco S. (2005). El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: comunidades que aprenden en comunidad. Recuperado de <http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1303/1/2005-03-29249COLABORATIVO.pdf>
- Enríquez, S. (2013, Abril). Luego de las TIC, las TAC. En II Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula. La Plata, Argentina: UNLP. Recuperado de http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia_ead_enriquez__silvia_cecilia.luego%20de%20las%20TIC,%20las%20TAC%20%281%29.pdf
- Florez, O. R (1997). Hacia una pedagogía del conocimiento. Santafé de Bogotá, Colombia: McGRAW-Hill.
- Goldin, D., Kriscautzky, M., & Perelman, F. (2012). *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*. Barcelona, España: Editorial Océano.
- González, M., Jáuregui, U. & Fariñas, G. (2012). De la educación a la autoeducación a través del uso de las TIC. Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/41>
- González, M., Hernández, N., & Muñoz, P. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Dossier. Madrid / A Coruña / Lugo (España). DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-02>
- Guerrero, Z., Flores, H. (2009, 28 de agosto). Teorías del aprendizaje y la instrucción: el diseño de materiales didácticos informáticos. Educere. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/29258>
- Herrera-González, J. D. (2010). *La formación de docentes investigadores: el estatuto científico de la investigación pedagógica*. Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 3 (5), 53-62.
- Kilpatrick, J., Rico L., y Gómez P. (eds.). (1998). *Educación Matemática: Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. “una empresa docente”. Impreso en Colombia.



- Körner, A. & Robalino, M. (coord.). (2005). *Formación docente y las Tecnologías de la Información y la Comunicación: Experiencias de formación docente utilizando tecnologías de información*. Santiago, Chile: OREALC / UNESCO Santiago.
- Maldonado, C. (2013). *¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?* Revista Intersticios Sociales, (7), 1-23.
- Maldonado, L., Lizcano, A., Pineda, E., Uribe, V., & Sequeda, J. (2008). Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas. *Educación y Educadores*, 11(1), 199-224.
- Marcelo, C. (2001). El aprendizaje de los formadores en tiempos de cambio. La aportación de las redes y el caso de la red andaluza de profesionales de la formación. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 5(1), 29-44. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev51ART2.pdf>
- Martín-Barbero, J. (2005). "Cultura y nuevas mediaciones tecnológicas". En: AAVV, *América Latina. Otras visiones desde la cultura*. Bogotá, Convenio Andrés Bello –SECAB- pp. 13-38. Recuperado de <http://www.mediaciones.net/category/textos/>
- Molgado, D., & Tristán, A. (2007). *Tablas de Validez de Contenido (TVC)*. México: Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C. Recuperado de <http://www.itsescarcega.edu.mx/documentos/desacad/Curso%20Taller/TABLAS-1.PDF>
- Hernández, L., & Vargas, C. (2010). Validez y confiabilidad del cuestionario "Prácticas de cuidado que realizan consigo mismas las mujeres en el posparto". *Avances en enfermería*, 28(1), 96-106. Recuperado de <http://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/15659>
- Hernández, J. (coord.). (2014). *Avance de Colombia en la Sociedad de la Información*. Informe Sociedad de la Información – Julio 2014. Comisión de Regulación de Comunicaciones – República de Colombia. Recuperado de http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-6807_archivo_pdf.pdf
- Hernández, S. (2007). El constructivismo social como apoyo en el aprendizaje en línea. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800705>
- Isdefe. (2014). *Hacia la transformación digital de América Latina: las infraestructuras y los servicios TIC en la región*. Caracas: CAF. Recuperado de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/490>
- Jiménez, J. M., (2010). Aproximación de la geometría con plegado de papel; geopapiroflexia. Bogotá, IDEP.
- Jiménez, J. M., (1997). El seminario-taller como propuesta pedagógica en el programa de matemática y física. Fusagasugá.
- Kahn, J. S. (1975). El concepto de cultura: textos fundamentales. Barcelona, España: Anagrama.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro*. Buenos Aires, Argentina: Katz Editores.
- Oyague, M. (2004). *Rol del maestro en la investigación educativa*. UMBRAL, Revista de Educación, Cultura y Sociedad, FACHSE (UNPRG) Lambayeque. 4 (6), 72-78.
- Porlan, R., (1990). Hacia una fundamentación epistemológica de la enseñanza. *Investigación en la escuela*, (10), p.10.
- Quijano, M. (1998). Constructivismo; de la teoría a la práctica. Santafé de Bogotá; Pontificia Universidad Javeriana, Grupo de Epistemología, Facultad de Ciencias.
- Quijano, M. Lecciones de la evaluación de algunos "talleres" constructivistas aplicados en la especialización en docencia. En C. Vasco (Ed.), *Constructivismo en el aula: ¿Ilusiones o realidades?* (pp. 55-68). Bogotá: Centro Editorial Javeriano.
- Ramírez, C. (1999, Mayo). Comunidades virtuales de aprendizaje: una figura que pisa fuerte en internet. *Revista informática educativa*. Vol. 12. Recuperado de <http://rie.uniandes.edu.co/Volumen12.aspx>
- Ramírez, E. (2011). La investigación cualitativa en educación. Balance y retos en el contexto colombiano. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*. Vol. 4. Número 1. Recuperado de <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/1315>



- República de Colombia. (2006). *Nueva Constitución Política*. 4 de julio de 1991. Bucaramanga: Ediciones Pirámide.
- República de Colombia, Congreso de la República. *Ley 115 de 1994*. Diario Oficial n 41.214. (8 febrero, 1994).
- República de Colombia. (2002). *Plan Nacional Decenal De Educación 2006 -2016, pacto social por la educación: PNDE 2006-2016 y TICS*. 9 de Mayo. Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf
- República de Colombia. (1998). Ministerio de Educación Nacional: MEN). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico. Grupo de Investigación Pedagógico.
- República de Colombia. (2013). Ministerio de Educación Nacional. *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías. Colombia Aprende; La Red Del Conocimiento. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-339097.html>
- Rueda, R. (2009). "Convergencia tecnológica: síntesis o multiplicidad política y cultural" En: *Signo y Pensamiento*, 54, pp. 114-130, enero-junio 2009.
- Ruiz-Velasco, E. (2012). Cibertrónica: construcción compartida en la web 3.0. Enseñanza-aprendizaje en red y desde la red. En Ruiz-Velasco, E. (coord.). *Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa* (pp. 323-360). México: Ediciones Díaz de Santos.
- Salinas, J. (2003). Comunidades Virtuales y Aprendizaje digital. EDUTEC'03, artículo presentado en el VI Congreso Internacional de Tecnología Educativa y NNNT aplicadas a la educación: Gestión de las TIC en los diferentes ámbitos educativos realizado en la Universidad Central de Venezuela del 24 al 27 de noviembre del 2003. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Salinas/publication/232242339_Comunidades_Virtuales_y_Aprendizaje_digital/links/02bfe5100ea5cabd6f000000.pdf
- Sánchez, J. (2008). Perspectivas de la información en Internet: ciberdemocracia, redes sociales y web semántica. *Zer - Revista de Estudios de Comunicación*, 25(13), 61-81. Recuperado de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Zer/article/view/3574>
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona: Gedisa.
- Sagastizabal, M. A. (2006). *Aprender y enseñar en contextos complejos: multiculturalidad, diversidad y fragmentación*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc Libros.
- Siles, I. (2005). Internet, virtualidad y comunidad. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 2(108), 55-69.
- Silva, J. (2007). *Las interacciones en un entorno virtual de aprendizaje para la formación continua de docentes de enseñanza básica*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Departamento de Teoría e Historia de la Educación. Recuperado de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2918/06.JESQ_Capitulo_VI.pdf?sequence=7
- Tamayo, M. (2000). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- Torres, M. (2005, Abril). Sociedad de la Información / Sociedad del Conocimiento. *Revista Prometheus*. Vol 21. Universidad de Barcelona, España. Recuperado de <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/socinfosoccon.pdf>
- Vasco, C. (2003). "El debate recurrente sobre la investigación cuantitativa y cualitativa", en: *Nómadas*, No. 18, Bogotá, Universidad Central-IESCO, pp. 28-34.
- Veglia, S. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo. Claves para la reflexión didáctica y la planificación*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc Libros.
- Vercelli, A. (2009). *Repensando los bienes intelectuales comunes*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Wenger, E., (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, Paidós.
- Wilson, J. (1992). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza*. Madrid, Paidós Ibérica.