



**VOL. 15, Nº 3 (Diciembre 2011)**

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 01/03/2011

Fecha de aceptación 31/05/2011

## USO DE HERRAMIENTAS WEB 2.0 CON FUTUROS DOCENTES DE MATEMÁTICA

*Use of web 2.0 tools with future teachers of Mathematics*



*Rosa Maenza\* y Natalia Sgreccia\*\**

*\* Universidad Nacional de Rosario y Universidad  
Tecnológica Nacional (Argentina)*

*\*\*Universidad Nacional de Rosario y Consejo Nacional  
de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)*

*E-mail: [rmaenza@fceia.unr.edu.ar](mailto:rmaenza@fceia.unr.edu.ar);*

*[sgreccia@fceia.unr.edu.ar](mailto:sgreccia@fceia.unr.edu.ar)*

### **Resumen:**

*En este artículo se presenta la descripción de una experiencia educativa, donde se implementó una propuesta de innovación en el aula empleando TIC. La experiencia se desarrolló el año 2010 en la asignatura denominada Residencia de la carrera de grado Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Rosario (Santa Fe - Argentina). Se empleó el espacio proporcionado por Google docs para propiciar la construcción de una comunidad de práctica en la cual los residentes interactuaron y elaboraron narrativas sobre las diferentes actividades realizadas en los niveles superior y secundario.*

*Palabras clave: Formación docente - Google docs - Comunidades de práctica - Innovación con TIC.*

### **Abstract:**

*This article presents the description of an educational experience, which implemented an innovative proposal for using ICT in the classroom. The experience was realized in the year 2010 in the subject-matter denominated Teaching Practice in the degree career of Training Teachers of Mathematics of the National University of Rosario (Santa Fe - Argentina). We used the site of Google docs to facilitate the construction of a practice community where the future teachers interacted and narrated about the activities in the superior and secondary educative levels.*

*Key words: Training teachers - Google docs - Practice communities - Innovation with TIC*

## 1. Introducción

El término ciberespacio es empleado hace unos años para hacer referencia al espacio electrónico virtual, construido por los aportes de los voluntarios que no sólo navegan en él sino que deciden convertirse en autores de contenidos, dando a conocer sus ideas, sus pensamientos, sus proyectos, sus acciones, su vida... Así, el ciberespacio es visto como una “construcción integrada en el marco tecnológico de la red... es un lugar virtual, no material físicamente, y es un espacio de práctica social, que se define a partir de la interacción entre las personas que lo habitan” (García Aretio, Corbella Ruiz y Figaredo Domínguez, 2007, p. 98). Vinculado estrechamente al concepto de ciberespacio está el de cibercultura, como el resultado de esta acción social que motiva una real participación, colaboración y retroalimentación a los que acceden a ella.

El actual es un momento histórico donde el compartir recursos y producir contenidos es mucho más valorado que el atesoramiento de los mismos. Particularmente las herramientas de la web 2.0 han posibilitado que personas sin demasiados conocimientos informáticos pudieran tener una comunicación con la computadora como nunca antes.

Así, la web 2.0 tiene a la red como plataforma y abarca a todos los dispositivos y aplicaciones que actúan como servicio de actualización continua. El desarrollo y mejora de la misma se producen en la medida que las personas la utilizan, consumen y combinan datos de fuentes múltiples. Esto proporciona nuevas experiencias a los usuarios y crea efectos de red por medio de una arquitectura de participación (O’Reilly, 2005a, b).

Gracias a las interfaces cada vez más sencillas ofrecidas para trabajar, se torna muy fácil subir fotos a la web, contar historias y crear páginas, entre otras actividades. Se pasa de un espacio de lectura a uno de lecto-escritura, donde los mismos usuarios son quienes contribuyen significativamente con la información que se almacena y se muestra, existiendo un empoderamiento de las tecnologías.

Este fenómeno se puede analizar como una nueva forma de entender Internet, la cual promueve que el flujo y organización de información dependan del comportamiento de las personas que acceden a ella, facilitándoles el acceso y la focalización de contenidos (De la Torre, 2006).

La particular, esta característica ha sido proporcionada por el tipo de lenguaje o la forma de interacción hombre-máquina. Según Barberá (2008), estamos en una etapa en la que el lenguaje es guiado por el significado y el sentido de las palabras o imágenes. La comunicación se centra en el mensaje que se quiere comunicar, resaltándose el contenido de una manera directa y sencilla.

Acorde con Arnal (2007), los principios de compartir, reutilizar, mejorar continuamente, considerar al usuario frente a la información, generar confianza, aprovechar la inteligencia colectiva -entre otros- son los que han impulsado el establecimiento de lo que llama “la actitud 2.0”.

En este marco, Wenger (2001) define las comunidades virtuales de práctica (CPV) como un “grupo de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o un interés común acerca de un tema, y que profundizan su conocimiento y pericia en esa área a través de una interacción continuada” (p. 4). Es decir, se trata de un grupo de personas caracterizado por poseer compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio

compartido pudiéndose haber conformado para diversas aplicaciones, tales como: negocios, organizaciones, educación, asociaciones y vida cívica.

Las CPV incluyen cuatro dimensiones o elementos claves que las caracterizan: el dominio (temática de interés compartida); la comunidad (comprometida en llevar a cabo actividades y discusiones conjuntas, ayudándose entre los miembros); la práctica (se desarrolla un repertorio compartido de recursos) y el uso de las tecnologías dadas por Internet (Wenger, McDermott y Snyder, 2002). En el ámbito educativo, en particular, podemos hablar de una CPV al pensar en un grupo de alumnos del Profesorado en Matemática (futuros docentes) que desarrollan significados compartidos por medio del uso de Google docs. Se trata de un espacio donde los residentes, con una actitud responsable sobre su formación docente inicial, comparten actividades con la comunidad educativa que ya están integrando.

La decisión de empleo de Google docs se debió a que esta herramienta se encuentra ubicada en el tercer lugar dentro de las herramientas web 2.0 colaborativas más destacadas para uso educativo, según datos estadísticos proporcionados por el sitio de Jane Hart<sup>1</sup>. Cabe señalar que la idea de empleo de este software no se sustenta por considerarlo como un producto de moda o novedoso. Creemos que la innovación en TIC en una institución, carrera o clase, no se basa en el uso de la última tecnología sino que se consolida por un cambio cualitativo importante que altera las condiciones y características de trabajo y de las prácticas tal como eran realizadas anteriormente (Montero y Gewerc, 2010).

Pensamos que es fundamental que los docentes puedan tener en su formación una aproximación inicial al uso de estas tecnologías. Como formadoras de formadores creemos que tenemos una responsabilidad en este sentido.

## 2. Planteo del problema. Objetivos de la experiencia

En Argentina se ha comenzado a realizar una revisión de los planes de estudio de los Profesorados tendientes a definir estándares que posibiliten la acreditación de los mismos. Si bien este proceso se está llevando a cabo también para el Profesorado de Matemática, aún los cambios no se han implementado. Por tal motivo, en el plan de la carrera no existe ninguna asignatura específica que trabaje la temática de TIC o que se refiera a Tecnología Educativa. Creemos que esta falencia perjudica directamente a los alumnos, quienes deberán salir al mercado laboral sin haber podido experimentar ni desarrollar habilidades necesarias que les permitan tener un mejor desenvolvimiento en su trabajo futuro.

Ese es uno de los mayores motivos por los cuales se decidió comenzar a introducir en la materia de Residencia algunas prácticas en web 2.0 que permitan a los alumnos tener una cierta inmersión en el uso de tecnologías informáticas considerándolas como recursos educativos.

En este marco de trabajo, consideramos como objetivos fundamentales de la experiencia realizada, propiciar:

- a) el desarrollo de competencias interpersonales (en la medida que se trabaja con procesos de negociación constantes y relaciones entre pares);

---

<sup>1</sup> <http://www.c4lpt.co.uk/recommended/top100-2010.html>

- b) el perfeccionamiento de habilidades instrumentales;
- c) la valoración de la inteligencia colectiva, como superadora del pensamiento individual, donde el intercambio de ideas consolida las opiniones y genera conocimientos compartidos;
- d) el fortalecimiento del grupo por medio del trabajo cooperativo y colaborativo, donde prevalece la solidaridad, el compromiso, el respeto mutuo y la tolerancia.

Realizamos este primer paso como propuesta disciplinar conscientes de que las renovaciones educativas no deben limitarse sólo a la mejora de las prácticas educativas de los profesores o de los alumnos, sino que deben abarcar toda la institución, que las mismas deben ser fruto de las necesidades e intereses propios de los involucrados, que no pueden ser dadas por mandato (Marcelo García, Mayor Ruíz y Gallego Noche, 2010; Poncet Souto y González Fernández, 2010) y que es necesario que se desarrollen en un marco donde se garantice la sustentabilidad y continuidad de las mismas (Sánchez Moreno y Murillo Estepa, 2010; Sanz Lobo, Martínez Piñeiro y Pernas Morado, 2010).

Consideramos importante, además de la puesta en práctica de la experiencia, realizar una evaluación de la innovación llevada a cabo, tomando el punto de vista de los actores involucrados. Así, el estudio efectuado recaba las impresiones de los residentes luego de haber empleado una herramienta tecnológica.

### 3. Contexto donde se realiza la experiencia

Como una etapa de alfabetización tecnológica en TIC, se plantea una actividad (que se describe en el próximo apartado) en la asignatura denominada Residencia del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).

El Profesorado en Matemática de la FCEIA (UNR) se creó en el año 1988 en el Departamento de Matemática de la Escuelas de Ciencias Exactas y Naturales de la mencionada casa de estudios. Esta carrera tiene por finalidad la formación pedagógica, científica y técnica de docentes para desarrollar su práctica en el área de la Matemática, en los distintos niveles del sistema educativo y en el ámbito de la educación no formal.

Por su parte, la asignatura denominada Residencia se ubica en el cuarto y último año de cursado de la carrera. Esta materia constituye una instancia donde el residente integra sus conocimientos en los campos disciplinar y pedagógico-didáctico con la práctica que realizará en instituciones educativas concretas.

### 4. Descripción de la actividad llevada a cabo

En la asignatura mencionada, dos de los cuatro trabajos realizados por los estudiantes están directamente vinculados con sus prácticas de Residencia en los niveles educativos superior y secundario. A los mismos se les destina prácticamente las dos terceras partes del tiempo anual dedicado a la asignatura (300 hs. reloj).

Entre sus *objetivos* definidos para el nivel superior se destacan:

- Observar y analizar prácticas docentes reales y situadas.
- Caracterizar elementos constituyentes de tales prácticas.
- Idear alternativas de trabajo a partir de las situaciones observadas.

En el nivel secundario, además de lo señalado en el nivel superior:

- Diseñar, implementar y evaluar una propuesta propia.

Tales trabajos contaron con varias etapas: de observación institucional y de clases, de escritura y corrección de informes, de autoevaluación y reflexiones sobre lo sucedido.

Más específicamente, en el nivel superior los residentes llevan a cabo esta experiencia en una asignatura de Matemática de 1° año de una de las carreras de grado de la FCEIA. Observan las clases y, en la medida de lo posible, participan en otras actividades acordadas con el docente a cargo de la asignatura respectiva (las mismas pueden ser: consultas a alumnos en momentos de práctica en la clase, explicación de ejercicios/demostraciones en el pizarrón, reunión de trabajo con los docentes para diseñar actividades, entre otros). El informe final de este trabajo, elaborado por cada residente y que registra en el sitio de Google docs, está constituido por: Presentación del espacio en que se ha realizado la experiencia; Notas de campo de las observaciones de clases realizadas; Síntesis de tales observaciones; Descripción de otras actividades realizadas; Autoevaluación del propio desempeño; Reflexiones finales.

En el nivel secundario, la experiencia se lleva a cabo en asignaturas de Matemática en escuelas públicas o privadas de la ciudad de Rosario (Argentina). Los residentes observan clases durante un mes e implementan una unidad didáctica completa de elaboración propia, consensuada con el docente del curso (co-formador). Las docentes y los compañeros de la cátedra Residencia van a observar algunas de las clases que dicte el residente. La colaboración entre residentes mediante el espacio de Google docs es más marcada en esta etapa ya que, a lo mencionado en el trabajo anterior, se agrega toda la producción de ellos referida a la unidad didáctica que elaboran, implementan y evalúan en este nivel educativo.

## 5. Uso de Google docs

Google docs surge como una propuesta de trabajo grupal que posibilita un espacio para crear, editar y compartir contenidos entre diferentes autores.

Los posibles objetos con los que se puede trabajar son: documentos, presentaciones, hojas de cálculo, formularios y dibujos; permitiéndose además organizarlos en carpetas.

La interfaz ofrecida por este entorno es sumamente amigable, posibilitando rápidamente comenzar a emplear sus funcionalidades, debido a que las mismas son similares a las dadas por los paquetes Office. Cabe destacar la posibilidad de trabajo con un editor de ecuaciones que permite realizar la introducción en un texto de símbolos matemáticos.

La decisión de uso de esta herramienta, seleccionada dentro de la variedad existente en la actualidad, ha sido fundamentalmente debido a su primordial capacidad de permitir trabajar con datos compartidos (carpetas o elementos específicos). Esta particularidad posibilita que un repositorio virtual, al cual se acceda vía Internet, pueda ser empleado por

diversas personas en diferentes momentos (o en simultáneo) y un mismo objeto pueda ser editado en forma cooperativa y colaborativa.

La existencia de un historial, que permite visualizar las diferentes revisiones efectuadas por los miembros de un grupo, también es una de las características que este tipo de herramientas proporciona y que resulta muy útil en experiencias como la que aquí se comparte.

Es así que, mediante esta herramienta de autoría, los residentes elaboraron sus respectivos trabajos individuales y se dedicaron a efectuar apreciaciones en los documentos de los integrantes de su grupo.

## 6. Grupos de trabajo

Habiendo 17 (diecisiete) residentes, para el trabajo colaborativo en soporte multimedia en el nivel superior, se formaron cinco grupos de trabajo (conformados por tres o cuatro integrantes cada uno) de acuerdo a la afinidad de asignaturas donde realizaban la experiencia. Aquí las producciones de cada residente se compartieron sólo con los integrantes del grupo (Cirigliano y Villaverde, 1990). Esta forma de trabajo fue seleccionada para minimizar los conflictos que pueden generarse en las primeras instancias de creación de grupo (Sánchez, 1991).

En el nivel secundario, la cantidad de grupos e integrantes de cada uno fue similar, realizándose la distribución de acuerdo a la afinidad del contenido que debían enseñar como practicantes en dicho nivel. Aquí las producciones de cada residente se compartieron con todos los grupos, siendo los responsables directos del trabajo colaborativo los integrantes de un mismo grupo (Fabra, 1994).

## 7. Metodología empleada

En el trabajo del nivel superior, por ser la primera experiencia en la cátedra del tipo "*trabajo colaborativo con un entorno informático*", decidimos dar un conjunto de pautas semanales directas para su implementación, como se muestra en el cuadro que sigue:

- 28 de Mayo: Cada residente se crea una cuenta de gmail (en caso de no tenerla). El primer integrante de cada grupo (según orden alfabético) crea una carpeta por grupo para compartir con los compañeros de ese grupo (además de invitar a las profesoras). Cada residente registra los relatos de clases y otras eventuales actividades desarrolladas de las dos primeras semanas. Los nombres de los archivos están codificados según el grupo e integrante, por ejemplo: "A1-Apellido-1".
- 4 de Junio: Cada residente corrige los documentos de sus compañeros de grupo realizando aportes en diferentes colores: rojo (integrante 1), verde (integrante 2), marrón (integrante 3) y lila (integrante 4, si hubiera).
- 11 de Junio: Cada residente atiende a las correcciones efectuadas.
- 18 de Junio: Cada residente registra los relatos de clases y otras eventuales actividades desarrolladas de las dos últimas semanas (abarcando así todo el período de práctica en el nivel superior). Ejemplo de nombre de archivo: "A1-Apellido-2".
- 25 de Junio: Cada residente corrige los documentos de sus compañeros de grupo realizando aportes en diferentes colores (los mismos y en el mismo orden de la primera corrección).
- 2 de Julio: Cada residente atiende a las correcciones efectuadas.

- 9 de Julio: Cada residente escribe la versión final (atendiendo a correcciones de sus compañeros de grupo) de los relatos de clases observadas y otras eventuales actividades desarrolladas. Las docentes corrigen (en color azul), en forma directa, anteriormente fueron supervisando el trabajo de todos los grupos en general e interviniendo en casos que puntualmente lo requerían.
- 16 de Julio: Cada residente escribe el informe final, atendiendo a los aspectos que lo constituyen, según se mencionó anteriormente al presentarse la actividad.
- 23 de Julio: Cada residente corrige los documentos de sus compañeros de grupo realizando aportes en diferentes colores (los mismos y en el mismo orden de la primera corrección).
- 30 de Julio: Cada residente atiende a las correcciones efectuadas.
- 6 de Agosto: Cada residente escribe la versión pseudo-final (atendiendo a correcciones de compañeros) del informe. Las docentes corrigen (en azul).
- 13 de Agosto: Cada residente elabora la última versión final.
- Día 20 de Agosto: Entrega, defensa y socialización en el grupo-clase de Residencia.

A modo de ejemplo se comparte un párrafo de una de las producciones donde se puede visualizar el intercambio entre residentes mediado por el código de colores:

*En los alumnos se generan dudas sobre qué pasa con la tercera ecuación (el docente usó dos de las ecuaciones que se desprenden de la forma simétrica,). (Todo lo que sigue, son cosas que el docente pregunta? ¿o faltó escribir algo? El docente pregunta a los alumnos que ocurriría si alguno de los planos obtenidos el plano es fuera paralelo a uno de los planos coordenados, si siempre se pueden es posible encontrar las ecuaciones de los planos para poder escribir la ecuación de la recta, si los planos siempre son proyectantes a un plano coordenado, si la intersección de los tres planos pueden ser un punto. El profesor vuelve a explicar, utilizando la esquina del salón como sistema de referencia y las hojas como los planos, ya que en el apunte no está bien dibujado, deja abierta la puerta a nuevas dudas (acá se debe cerrar el paréntesis, no?). Se ve el esfuerzo y la preocupación del docente para lograr que los alumnos puedan imaginarse la situación, tratando de mostrarla utilizando elementos del salón. Estoy de acuerdo con C4. El docente podría pedir que algún alumno representara con sus útiles la situación. Coincido, pero ¿en qué sentido deja abierta las puertas a nuevas dudas? ¿Los alumnos entienden lo que acaba de explicar? ¿No preguntan nada? Digo esto porque considero que no son conceptos fáciles de entender.*

### 7.1. Encuesta de opinión

Con la intención de evaluar esta primera experiencia, se diseñó una encuesta para que los residentes opinen luego de haber empleado el espacio Google docs, encuadrándose así este estudio en uno del tipo acción-reflexión (Muñoz, Quintero, y Munévar, 2002; Serres Voisin, 2007). Los residentes lo respondieron en forma individual y presencial, tratando de preservar la espontaneidad de sus respuestas, en un plazo de dos horas reloj. El instrumento empleado fue dividido en cuatro dimensiones, tres de ellas -tecnológica, pedagógica y organizativa- inspiradas en las categorías sugeridas para analizar los procesos realizados al usar entornos virtuales (Gallardo Pérez, Torrandell Serra y Negre Bennasar, 2006). Se detalla su contenido a continuación:

*Luego de haber empleado el espacio Google docs, nos gustaría conocer tus opiniones al respecto.*

*A nivel tecnológico:*

1. *¿Qué funcionalidades de la herramienta empleaste?*
2. *¿Con qué problemas de la herramienta te encontraste?*
3. *¿Cómo pudiste superar los obstáculos que tuviste?*

4. *¿Qué sugerencias tenés para que estas problemáticas no vuelvan a suceder?*
5. *¿Qué limitaciones tecnológicas tuviste?*

*A nivel implementación práctica:*

1. *¿Trabajarías con la herramienta en alguna otra oportunidad? ¿En qué casos y para realizar qué tarea?*
2. *Si existieran condiciones ideales en los establecimientos educativos para usar las tecnologías:*
  - a) *¿Te plantearías usar esta herramienta con tus alumnos o te parece que te generaría problemas extras que no podrías manejar?*
  - b) *¿En qué casos o para qué lo emplearías?, ¿en qué casos no lo emplearías?*
  - c) *¿De qué forma introducirías el uso?*
  - d) *¿En qué contenido en particular emplearías el uso de Google docs?*
  - e) *¿En qué sentido te parece que el uso de este tipo de espacio de edición simultánea podría favorecer la motivación de los alumnos?*
  - f) *¿Qué otros espacios virtuales creés que serían más impactantes para que los alumnos puedan trabajar colaborativamente?*

*A nivel metodológico:*

1. *En cuanto a la forma de trabajo grupal llevada a cabo, ¿qué modificaciones sugerís?*
2. *Haciendo una introspección, ¿podrías comentar cómo te sentiste al ver las correcciones que tus compañeros de grupo le realizaron a su trabajo?*
3. *Con respecto a tu función de evaluador de los trabajos de tus compañeros, ¿podrías explicar qué sentimientos surgieron?*
4. *¿Pensás que este tipo de actividad de corrección grupal es beneficiosa o te pareció más bien una pérdida de tiempo? ¿Por qué?*
5. *¿En qué sentido te sentiste (o no te sentiste) parte de un grupo en el cual existía colaboración entre los integrantes para que el trabajo de cada uno tenga una mejor calidad de presentación?*
6. *¿En qué momentos sentiste la presencia de las docentes acompañando el trabajo realizado? ¿En qué aspectos te parece que se debería haber profundizado?*

*A nivel personal:*

*En este ítem podés aclarar todo aquello que consideres pertinente y que no pudiste incluir en los puntos anteriores. Cualquier apreciación, comentario, observación o sugerencia será bienvenida.*

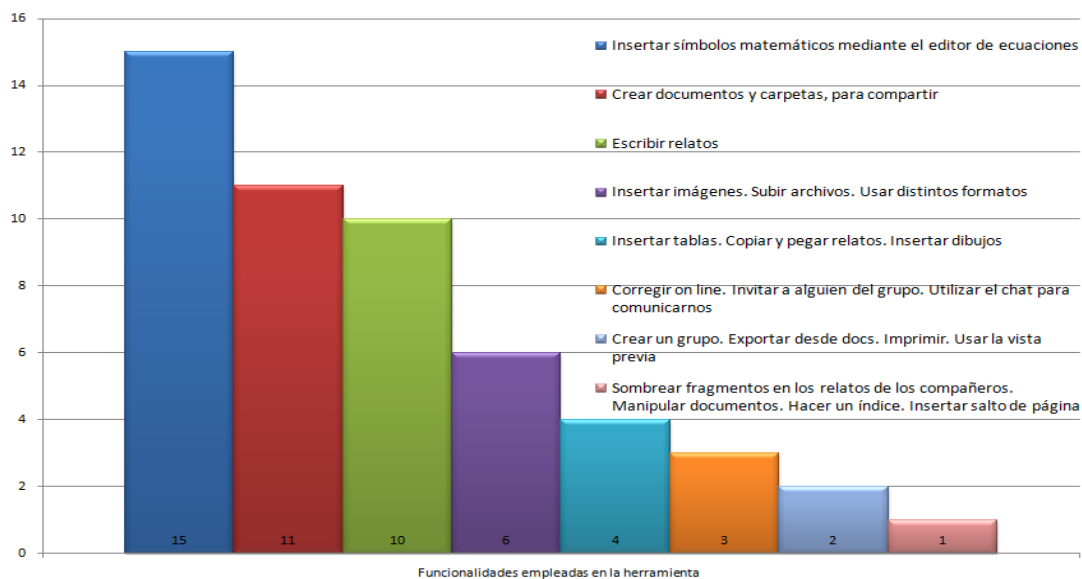
## 8. Resultados de la encuesta

Se presentan los resultados de la encuesta, siguiendo el orden de las preguntas formuladas en cada una de las dimensiones establecidas. Recordamos que la cantidad total de residentes es de 17 (diecisiete).

### A) A nivel tecnológico:

Entre las *funcionalidades más empleadas en la herramienta* se encuentran las que se pueden apreciar en el siguiente diagrama:





Vinculado directamente a la pregunta anterior, entre los *problemas con los que más se encontraron*, prevalece la inserción de símbolos matemáticos. Le sigue la subida y bajada de documentos, la inserción de imágenes y la edición online que por momentos era lenta. Algunos residentes nombraron como inconvenientes: problemas de visualización de los símbolos matemáticos al imprimir o exportar porque cambiaban de tamaño y de ubicación; lentitud en la subida o carga de archivos y cuando varios trabajaban simultáneamente en un mismo archivo; el editor de ecuaciones carece de ciertos símbolos matemáticos; dificultades en la interfaz: por momentos no aparecía la barra al editar un documento, el cursor figuraba más arriba de su verdadera ubicación, posiciones de imágenes respecto al texto; conflictos al querer compartir un nuevo documento con los compañeros, otorgar permisos y organizar los archivos.

Invariablemente las respuestas sobre la *superación de los obstáculos* vinieron dadas por el trabajo colaborativo de todos los integrantes del grupo y el aprendizaje autónomo a partir del ensayo-error (experimentar, investigar opciones, realizar acciones y volver hacia atrás para subsanarlos). Como casos particulares se remarcó: la necesidad de contar con paciencia y dedicación para hacer el trabajo; cambiar de navegador y recurrir a la ayuda del tutorial propuesto por las docentes o en Internet (ayuda ofrecida por la propia herramienta).

Como *sugerencias dadas para resolver las problemáticas*, intentando que no vuelvan a suceder en próximas experiencias de este tipo en la asignatura, se destacan: explicar en una clase el uso de la herramienta en su totalidad; asignar un día adicional a la asignatura sin asistencia obligatoria donde se disponga de computadoras potentes para trabajar; complementar Google docs con programas matemáticos; mejorar la conexión a Internet; mejorar la disponibilidad de computadoras por alumno; compilar las dificultades y sus formas de superarlas; anticipar posibles problemáticas. Como comentarios en cuanto a sugerencias útiles para próximos residentes mencionaron: leer el tutorial antes de empezar a trabajar; escribir directamente desde Google docs (no desde Word); evitar la simultaneidad de personas trabajando sobre un mismo archivo; lo que no se puede hacer con el editor matemático de Google docs insertarlo como imagen; tener el archivo paralelo en Word con las fórmulas; reducir las imágenes lo máximo posible.

En el ítem *limitaciones tecnológicas*, más de la mitad de los residentes remarcaron no tener computadoras o conexión a Internet potentes; tres dijeron no haber tenido tales

limitaciones. Problemas mencionados sólo una vez fueron: en ocasiones no podía ver sus relatos; insertar ecuaciones vectoriales y matriciales; editar imágenes; identificar comandos escritos en inglés; crear un documento y compartirlo; subir archivos. Llamativamente un residente comentó: "No me gusta trabajar con nuevos métodos tecnológicos, me quedo con lo que ya sé manejar".

### **B) A nivel implementación práctica:**

Todos los residentes manifestaron que *trabajarían con la herramienta* en otra oportunidad, a saber: en proyectos, investigaciones, talleres, seminarios y actividades que requieran la coordinación de varias personas a la vez y no necesariamente su presencia; en trabajos grupales; cuando no puedan realizarse encuentros presenciales; para crear documentos que deben ser modificados o corregidos por muchas personas o para efectuar correcciones progresivas; para estudiar una asignatura con algún compañero; cuando no se requieran tantos símbolos matemáticos; para almacenar archivos; para revisar el propio trabajo; para trabajos matemáticos que los alumnos realizan y comparten con sus compañeros; para no gastar en impresiones.

Pensándose en la secundaria con sus futuros alumnos, catorce residentes *manifestaron que lo utilizarían*, de los cuales cinco expresaron que deberían tener más conocimientos sobre la herramienta, mientras que dos opinaron: "Los alumnos no tienen problema con el uso de la tecnología, a veces los docentes no sabemos cómo utilizarla". Respuestas con una sola mención fueron: para una actividad que no requiera insertar gráficos; condicionante del tiempo disponible en secundario; depende del trabajo y evaluación que pretenda como docente; el aprendizaje podría ser enorme (tecnológico y matemático); experiencia fructífera; herramienta útil y beneficiosa; la emplearía (herramienta buena y útil) pero no en todos los trabajos (puede llegar a cansar); preferiría usar otro programa que sea matemático; prioritario aprender a usar el Office; se pueden plantear actividades interesantes; si puede ver quién trabaja en cada momento, se podría usar.

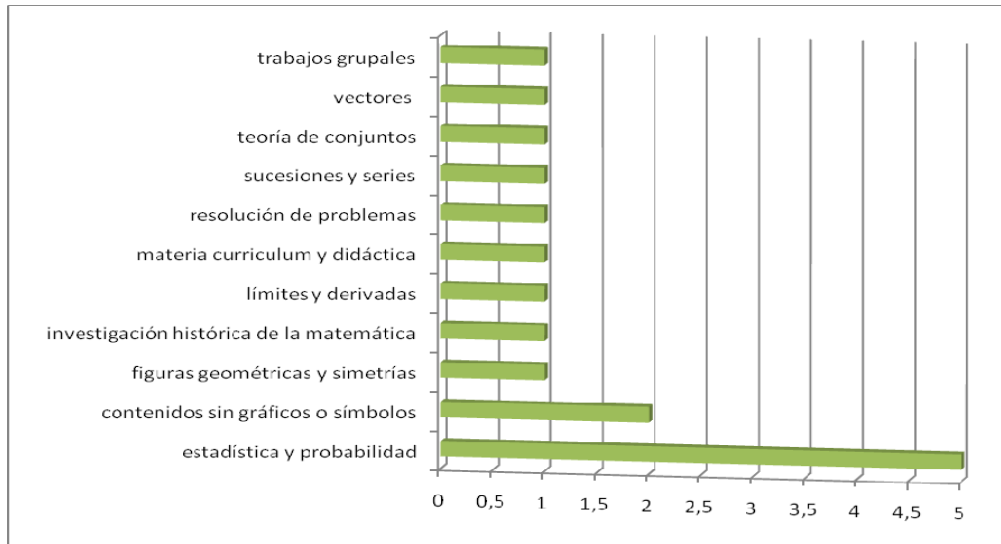
*Lo usarían para:* trabajos grupales sin necesidad de reunirse; cursos donde se necesite hacer un trabajo colaborativo; investigación histórica sobre algún teorema o su autor; interesar a los alumnos en las tecnologías como herramienta de trabajo; supervisar la participación equitativa de los alumnos; complemento a las clases; cursos divididos en distintos grupos para que se acerquen virtualmente; actividades donde puedan tener una corrección inmediata o como medio abierto a consultas; ver producciones de sus compañeros y recibir sugerencias de ellos; trabajos donde tienen que participar todos los alumnos y cada uno tiene que buscar datos diferentes; trabajos interdisciplinarios; trabajos entre distintos cursos, por ejemplo proyectos de tecnología; trabajos para las vacaciones de invierno; trabajos prolongados donde no se requiere impresión de las producciones parciales ni saturación de las casillas de mails.

*No lo usarían para:* cursos donde la mayoría no tiene Internet en su casa; enseñanza del Álgebra; grupos demasiado heterogéneos en lo cognitivo (salvo que la herramienta ayude); si son desordenados o tienen otro tipo de dificultades o son muchos; trabajos individuales, pues hay gente que no le gusta ni le interesa trabajar en la web; trabajos muy pesados o que generen demasiadas dificultades.

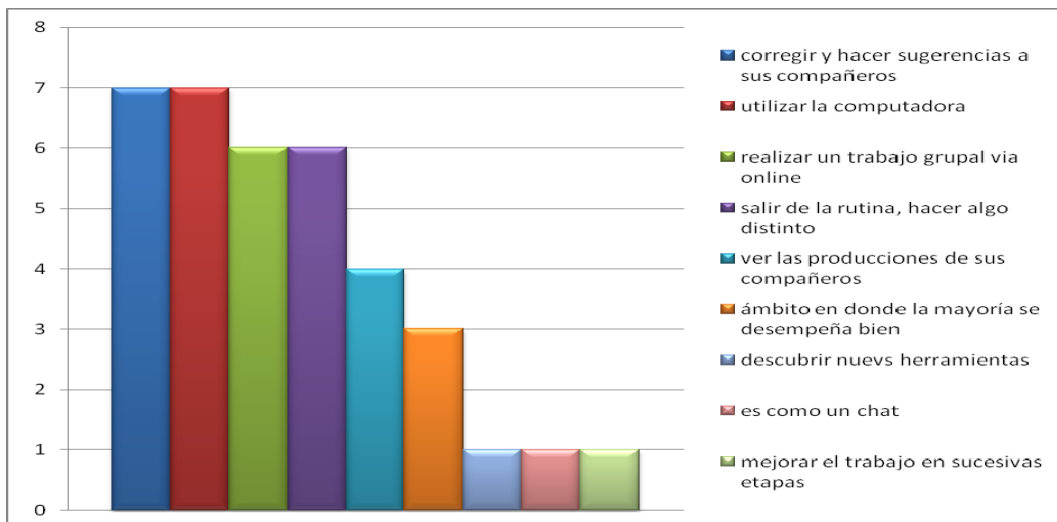
Respecto a la *forma de introducir su uso*, la mitad de los residentes dijo que explicando las cuestiones básicas a nivel técnico de las herramientas disponibles y mediante trabajos prácticos en los que los alumnos puedan trabajar en equipo. El objetivo es mostrar

los beneficios y las limitaciones que la herramienta tiene. Algunos mencionaron que: armaría los grupos de acuerdo a las características de los alumnos; primero trabajaría con textos, luego con símbolos matemáticos y finalmente con imágenes; trabajaría en forma conjunta con el profesor de Informática.

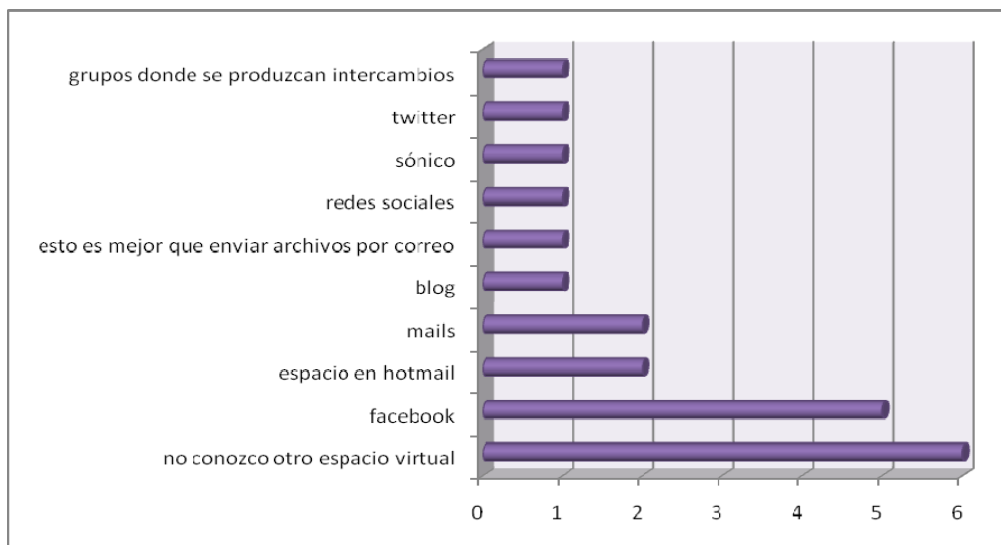
Al preguntarles sobre los contenidos que podrían ser trabajados en Google docs, respondieron como puede apreciarse en el siguiente diagrama:



Al consultar sobre en qué sentido el uso de este tipo de espacio de edición simultánea podría favorecer la motivación de los alumnos, los encuestados respondieron:



Sobre el uso de *otros espacios virtuales* para trabajo colaborativo de los alumnos dijeron:



**C) A nivel metodológico:**

Al preguntar sobre las *modificaciones en la forma de trabajo grupal*, las sugerencias dadas fueron: enfatizar el cumplimiento de los tiempos estipulados por cada integrante del grupo para no perjudicar la organización del resto; formar grupos de tres personas (y no cuatro) porque lleva mucho tiempo y dedicación leer los trabajos de los compañeros; compartir los documentos no sólo con los de cada grupo sino con todo el curso; explicar cómo corregir el trabajo teniendo en cuenta las correcciones de los compañeros; homogeneizar los nombres de las carpetas para todos los grupos en las distintas etapas para una mejor organización; no necesariamente archivar las modificaciones propuestas por los compañeros de grupo para que sea una actividad más dinámica en función de los tiempos; que cada estudiante se cree obligatoriamente una cuenta para poder identificar con claridad qué realizó cada uno; que cada grupo acuerde los tiempos para subir las distintas partes del trabajo; realizar estos comentarios en clase para saber cómo resultó la experiencia en los distintos grupos. Una respuesta fue: “Al principio cuesta trabajar con personas que no se conocen de antes, pero a la larga eso sirve para unir al grupo”.

Respecto al *sentimiento vivido ante las correcciones efectuadas por los compañeros*, todos los comentarios fueron positivos. Dijeron que: muchas de las opiniones de sus compañero/as eran diferentes a las suyas, lo que amplió sus perspectivas; al principio se sintió mal por tantas correcciones que le habían hecho pero luego las valoró por el aprendizaje que obtuvo a partir de las mismas; a veces no compartía las sugerencias pero igualmente eran bienvenidas; cada residente al corregir demostraba interés en la producción de sus compañeros; las sugerencias de sus compañeros lo hacían reflexionar; a veces sentía vergüenza por los errores de ortografía que tenía; cada residente se interesaba por el trabajo del otro como si fuera propio; en ocasiones le molestó ver las correcciones porque no le gusta equivocarse al redactar; la colaboración fue útil para concretar el trabajo; las correcciones fueron realizadas con la intención de colaborar verdaderamente más allá de cumplir con la consigna; se dio cuenta del aspecto subjetivo del observador de clases; le gustó haber contribuido a la realización de los trabajos otros; le gustó que hayan tenido en cuenta sus sugerencias; lo/a hicieron sentir bien con sus comentarios y elevaron su autoestima; se sintió bien porque las correcciones le hicieron valorar la calidad de su trabajo; sintió asombro, sorpresa y muy cómodo/a pues el trabajo fue respetuoso; sintió que le daban consejos para

mejorar su producción, sabía que lo/a estaban evaluando y tomaba los comentarios como sugerencias.

Respecto al *sentimiento vivido como corrector de sus compañeros*, una de las respuestas que llamó la atención, que apareció en cinco oportunidades, fue: “Al principio sentí miedo a que mis sugerencias sean tomadas mal o le chocaran a la otra persona” y continuaron diciendo “Luego pensé que si a mí no me molestaban las correcciones de mis compañeros sino que me ayudaban, de la misma manera era mi actuación de evaluadora hacia mis compañeros”. Otros comentarios fueron: se sintió útil al ver que podía contribuir a las producciones de otros; dudaba de sus propias correcciones; le gustó que sus compañeros tengan en cuenta sus sugerencias; le hicieron abrir la cabeza y tener en cuenta algunas cuestiones; se sintió como un docente analizando los trabajos de alumnos; sintió una gran responsabilidad a la hora de realizar correcciones; fue sincero sin temor a ofender; se sintió como un/a compañero/a que trataba de darle los mejores consejos a sus compañeros; pudo ver cómo un trabajo se puede ir perfeccionando; hubo diferencias conceptuales entre los integrantes debido a sus conocimientos de asignaturas correlativas; todavía tiene mucho que aprender. Cabe destacar dos respuestas, respecto a evaluación y tratamiento del error, en contraste con las opiniones anteriores: “Me sentí un poco mal la primera vez que le corregí a una compañera en forma tan detallada que ella se sintió mal”; “No corregí demasiado porque no encontraba errores ortográficos o de redacción o porque no quería dañar a mis compañeras”.

Al preguntar sobre los *beneficios observados*, todos respondieron que les pareció una actividad que vale la pena realizar. Entre los *por qué* pueden citarse: luego de las correcciones cada trabajo mejoraba considerablemente; ayudó a poner en práctica la función evaluadora del docente; aprendió de cada corrección y de los trabajos de sus compañeros; el trabajo grupal contribuyó al trabajo de cada persona; fue la primera vez que le tocó corregir a un compañero; había distintas opiniones desde distintos puntos de vista; la diversidad de opiniones contribuye a la superación personal y del trabajo; análisis crítico de las correcciones que realizan los compañeros; es más relajado que le corrijan compañeros que los docentes; las apreciaciones fueron muy constructivas, hicieron que el trabajo fuese más rico y dinámico; sentimiento de no estar solo, de construir conocimiento socializado; sirvió para aprender a informar los errores sin desanimar o bajar la autoestima del otro; toma de conciencia del propio trabajo y esfuerzo por mejorarlo en cada etapa. Una frase fue: “Al principio pensé que estaba perdiendo el tiempo, luego me enojé y luego aprendí del error”.

En cuanto al *sentimiento de haber integrado un grupo en donde existió colaboración*, las menciones fueron positivas. La mayoría comentó que se sintió involucrado/a en el grupo, que todos colaboraban de la misma manera y con intenciones de ayudar. Algunas respuestas particulares fueron: se sintió importante, parte del grupo, porque tuvieron en cuenta sus sugerencias; la comunicación fue igual entre todos los integrantes; cada uno aportó un toque distintivo a cada trabajo; consideraban el presupuesto horario para organizarse en el equipo; otros dedicaban parte de su tiempo a corregir su trabajo; le hacían críticas constructivas; las correcciones contribuyeron a una mejor comprensión de lo escrito; se sintió bien porque sabía lo que estaba haciendo; le tocaron compañeros muy solidarios; pudo hacer sus aclaraciones libremente; al principio les costó constituirse como grupo pero luego lo lograron; al principio no lo entendió, pero al final sí, cuando coordinaron el ritmo y se dieron ánimo para concretar el trabajo.

En lo que respecta a la *presencia de las docentes acompañando el trabajo realizado*, los residentes en su mayoría manifestaron que: fue constante, perfecta, acorde al tiempo que

tuvieron para desarrollar el trabajo; las respuestas fueron rápidas y positivas a las consultas por mail; si bien había semanas específicas en que las docentes debían corregir, siempre acompañaron el trabajo realizado y atendieron consultas; en cada clase le preguntaban por sus inconvenientes y se interesaban por solucionárselos. Respuestas que aparecieron una sola vez sobre la presencia de las docentes fueron: en los momentos de corrección del trabajo, pero sabía que estaban constantemente; no sintió su presencia hasta cuando vio sus correcciones por escrito, cree que esto les dio más libertad para realizar sugerencias; al principio le pareció poca su presencia, pero ahora viéndolo retrospectivamente cree que fue acertada; sintió su presencia al comienzo, cuando les dejaban cartelitos de aliento que los motivaban y daban fuerzas para seguir con otra etapa; siempre que las necesitaban estaban para ayudarlos, en el trabajo no las sintió tan de cerca a pesar de saber que miraban lo que hacían y estaban al tanto; los fueron siguiendo; lograron destrabarlo/a y lo/a apoyaron cuando estaba atrasado/a; lo/a alentaron y dijeron que estaba buena su producción. Por otra parte, si bien resaltaron que las consignas fueron claras y organizadas, observaron que se debería haber profundizado en dedicar más tiempo inicial para explicar el uso de la herramienta.

#### **D) A nivel personal:**

*Reconocen el valor* de que: se presenten estas alternativas de inclusión de TIC, porque los futuros docentes necesitan estas herramientas y si no se da el puntapié inicial durante la formación, luego es muy difícil para algunos comenzar a usarlas; se destine tiempo a evaluar la metodología de trabajo utilizada, porque valoran sus opiniones y se ocupan de todos los aspectos que caracterizan esta importante etapa; se les haya enseñado a trabajar con este programa, pues no sabe si lo hubiese conocido y le parece un buen sistema de trabajo colaborativo y grupal; se aprenda a corregir y a usar una herramienta nueva de trabajo; sea una herramienta aplicable no sólo a su materia; se introduzca al ámbito tecnológico a nivel mundial y se abran puertas a nuevos software matemáticos para representar gráficamente; sea útil, cómodo y amigable. Como *sugerencias* a considerar: mayor preparación a los residentes sobre el uso de las distintas funcionalidades del programa; un día adicional de clase con computadoras para realizar los trabajos.

## **9. Conclusiones**

Primeramente cabe mencionar que los resultados obtenidos en las encuestas coinciden con las impresiones que íbamos recabando en los diferentes momentos del trabajo efectuado durante todo el año.

En cuanto a los objetivos de la actividad, los mismos se cumplieron satisfactoriamente pues todos los residentes completaron sus producciones en cuanto a la observación y análisis de prácticas docentes universitarias reales y situadas, así como caracterización de elementos constituyentes de tales prácticas.

El uso de Google docs potenció el rendimiento individual, produciéndose una retroalimentación entre pares que contribuyó finalmente a la ideación de alternativas de trabajo a partir de las situaciones observadas, ya que todos pudieron valerse de las vivencias de sus compañeros para contrastar con las propias.

Fue evidente el desarrollo de competencias interpersonales (trabajo en grupo y colaboración) acompañadas por el perfeccionamiento de competencias instrumentales

(destrezas tecnológicas, lingüísticas y simbólicas). Los alumnos no conocían la herramienta y en algunos casos nunca habían trabajado con espacios proporcionados por la web 2.0 (o por lo menos no lo habían empleado a nivel educativo).

Indudablemente pudo observarse una real constitución de una comunidad de práctica virtual CPV (Wenger, 2001). En las primeras clases los alumnos, provenientes de diferentes años, no se conocían y se ubicaban en la sala constituyendo grupos muy marcados. A medida que el trabajo fue llevándose a cabo se constató que estos agrupamientos se desvanecían.

El compartir los trabajos permitió que los alumnos pudieran relacionarse entre todos ellos y se generaran vínculos positivos. Las intervenciones llevadas a cabo procuraban posiciones de consenso y las apreciaciones efectuadas entre los alumnos y los docentes evidenciaban atención y sensibilidad en las variadas situaciones.

Es importante remarcar que pudo observarse en variadas ocasiones el aprecio de las ideas provenientes de los compañeros residentes, la apertura a la escucha, la aceptación de consejos o sugerencias y una fuerte motivación por ayudar al otro a enriquecer su labor. Además de los aportes académicos, fue crucial el soporte emocional realizado entre pares (recurriendo en variadas situaciones al uso del chat).

Intentando hacer un análisis sobre la información recabada, nos parece importante destacar los siguientes puntos:

- A pesar de tratarse de nativos digitales, según la terminología acuñada por Prensky (2001), los residentes continúan demandando que se les dé un curso de manejo de la herramienta tecnológica. Esto podría indicar que aún no han establecido las competencias tecnológicas suficientes que les permiten sin mayores problemas comenzar a explorar un software sin tener en primera instancia una capacitación previa. La idea de empleo de estas tecnologías debería ya estar incorporada, pero parece no ser así. Podríamos hablar de ciertas limitaciones relativas a la alfabetización digital.
- Por otra parte, si bien las herramientas de la web 2.0 ofrecen interfaces cada vez más sencillas, de tipo WYSIWYG (lo que ves es lo que obtienes), en lo que respecta al editor matemático ofrecido por Google docs esto aún no está del todo perfeccionado. Además, es importante destacar que si bien esta herramienta es específica para emplear en trabajo grupal, existen aún ciertos inconvenientes observados al querer trabajar simultáneamente con los documentos.
- Y un dato no menor, que influyó directamente en el trabajo realizado por algunos residentes, es que actualmente muchos alumnos tienen computadoras e Internet en sus casas pero aún no es en su totalidad. Algunos también aducen que sus equipos son obsoletos o bien que la conexión no es muy buena.

Estos tres puntos remarcan la existencia de limitaciones tecnológicas, las dos primeras de software y la última de hardware.

Muchas de las sugerencias para cambiar la metodología de uso en la cátedra ya habían sido mencionadas a los residentes, por parte de las docentes, al momento de dar las consignas de realización del trabajo. Es importante recalcar esto puesto que, a pesar de ser prácticamente profesores, han demostrado tener problemas en la interpretación de las indicaciones dadas o por lo menos en lo que respecta a poner en práctica las mismas. Por lo

que manifiestan, parece que simplemente olvidaron o no escucharon, o puede ser que hasta que no se enfrentaron con el problema real en la práctica de uso de la herramienta, no habían logrado tomar conciencia de los aspectos particulares sobre los que se había dialogado.

Los residentes coinciden en que el esfuerzo en utilizar Google docs ha sido considerable pero los resultados también han sido importantes. Todos los residentes valoraron la herramienta como soporte importante para trabajar colaborativamente y todos manifestaron que la emplearían en futuros trabajos. Además, valoraron notablemente haber contando con los beneficios de tal soporte multimedia en la transición de sus producciones relativas a su práctica de Residencia del nivel secundario.

El que un estudiante actúe como “evaluador” del trabajo de su compañero puede resultar en algunos casos una situación intimidante (tanto para el evaluador como para el evaluado) dependiendo de la forma cómo esta actividad se lleva a cabo. En la materia se dejó en claro que el proceso de observación efectuado por el integrante del grupo tiene el fundamental objetivo de enriquecer el trabajo, mejorando la calidad del mismo. Por tal motivo, en todo momento las apreciaciones y consideraciones vertidas por los compañeros (y de las docentes) en los diferentes trabajos fueron consideradas como propuestas superadoras para la elaboración de los trabajos finales.

Para finalizar, recalcamos que tal CPV, mediada por herramientas de la web 2.0, contribuye a la formación de profesores en Matemática reflexivos (Flores, 2007) que se requieren en la actualidad.

### Referencias bibliográficas

- Arnal, D. (2007) Conceptos de web 2.0 y biblioteca 2.0: origen, definiciones y retos para las bibliotecas actuales. *El profesional de la información*, 16(2), 95-106. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/9521/1/kx5j65q110j51203.pdf> [Consulta 17/03/2011]
- Barberá, E. (2008) Calidad de la enseñanza 2.0. *Revista de Educación a Distancia*. Número monográfico VII. Número especial dedicado a la evaluación de la calidad en entornos virtuales de aprendizaje. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M7/elena.pdf> Revisado en 24/03/2009 [Consulta 17/03/2011]
- Cirigliano, G. y Villaverde, A. (1990). *Dinámica de grupos y educación*. Buenos Aires: Humanitas.
- De la Torre, A. (2006) Web educativa 2.0. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20. Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/anibal20.htm> [Consulta: 17/01/2011].
- Fabra, M. (1994). *Técnicas de grupo para la cooperación*. Barcelona: CEAC.
- Flores, P. (2007). Profesores de Matemáticas Reflexivos: Formación y Cuestiones de Investigación. *PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1 (4), 139-159. Disponible en: <http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Flores2007Profesores.pdf> [Consulta: 17/03/2008].
- Gallardo Pérez, A., Torrandell Serra, I. y Negre Bennisar, F. (2006). Análisis de los componentes de modelos didácticos en la educación superior mediante entornos virtuales. Comunicación presentada al Congreso Internacional *EduTec 2005: Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías*. Santo Domingo (República Dominicana), 14-16 febrero. <http://www.ciedhumano.org/edutecNo5.pdf> [Consulta: 20/04/2010].



- García Aretio, L., Corbella Ruiz, M. y Figaredo Domínguez, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Ariel Educación.
- Marcelo García, C., Mayor Ruíz, C. y Gallego Noche, B. (2010). Innovación educativa en España desde el punto de vista de sus protagonistas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14(1), 111-134. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56714113007> [Consulta: 20/01/2011].
- Montero, M.L. y Gewerc, A. (2010). De la innovación deseada a la innovación posible. Escuelas alteradas por las TIC. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14(1), 303-318. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56714113017> [Consulta: 20/01/2011].
- Muñoz, J.F., Quintero, J. y Munévar, R.A. (2002). Experiencias en investigación acción-reflexión con educadores en proceso de formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-15. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-munevar.html> [Consulta: 13/10/2009].
- O'Reilly, T. (2005a). *What is web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of software*. Disponible en: <http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2002/04/09/future.html> [Consulta: 20/01/2011].
- O'Reilly, T. (2005b). *Web 2.0: Compact Definition?*. Disponible en: <http://radar.oreilly.com/archives/2005/10/web-20-compact-definition.html> [Consulta: 20/01/2011].
- Poncet Souto, M. y González Fernández, R. (2010). Innovar no admite el imperativo. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14(1), 237-250. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56714113013> [Consulta: 20/01/2011].
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon* (MCB University Press, 9(5), 1-6. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf> [Consulta: 13/10/2009].
- Sánchez, A. (1991). *La vida de los grupos. Fundamentación y metodología de la animación grupal*. Madrid: CCS.
- Sánchez Moreno, M. y Murillo Estepa, P. (2010). Innovación educativa en España desde la perspectiva de grupos de discusión. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14(1), 171-189. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56714113010> [Consulta: 20/01/2011].
- Sanz Lobo, M.D., Martínez Piñero, E. y Pernas Morado, E. (2010). Innovación con TIC y cambio sostenible. Un proyecto de investigación colaborativa. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 14(1), 319-337. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56714113018> [Consulta: 20/01/2011].
- Serres Voisin, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemáticas a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 28 (82), 287-310. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/659/65911809009.pdf> [Consulta: 17/03/2008].
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica*. Barcelona: Paidós.
- Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W.M. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press.