

C311-18**ENSEÑANZA DE GRAFOS DESDE LA PERSPECTIVA DOCENTE****Teresa Claudia BRAICOVICH***Universidad Nacional del Comahue - Argentina**(0299) 477-3426**teresabraicovich@jetband.com.ar***Nivel Educativo:** Tercer Ciclo de Educación General. Básica. Formación de docentes.**RESUMEN**

Este trabajo forma parte de una investigación de tipo cualitativa llevada a cabo con la finalidad de determinar la factibilidad de introducir algunos conceptos de grafos en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica.

La primera parte de esta investigación corresponde a las experiencias áulicas desarrolladas en cuatro establecimientos públicos de la ciudad de Cipolletti (Río Negro). Los objetivos propuestos al realizar las mismas fueron los siguientes: analizar si al trabajar con algunos conceptos de grafos, los alumnos realizaban razonamientos matemáticos típicos de la matemática discreta y si eran capaces de utilizar a los grafos como “*organizadores*” para facilitar la comprensión, también se buscó determinar si el tema resultaba motivador para los niños, lo que contribuiría a aumentar su autoestima.

La segunda parte de esta investigación corresponde al dictado de un taller dirigido a docentes en la Tercera Conferencia Argentina de Educación Matemática, realizada en la ciudad de Salta y organizada, en conjunto, por la Sociedad Argentina de Educación Matemática y la Universidad Nacional de Salta. Este taller fue dictado con la finalidad de conocer la opinión de los asistentes en cuanto a la factibilidad de introducir algunos conceptos del tema grafos en la currícula de EGB 3, en este trabajo se presenta el desarrollo del mismo, la metodología y las conclusiones a las cuáles se arribó.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de una investigación de tipo cualitativa llevada a cabo con la finalidad de determinar la factibilidad de introducir algunos conceptos de grafos en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica.

La primera parte de esta investigación corresponde a las experiencias áulicas desarrolladas en cuatro establecimientos públicos de la ciudad de Cipolletti (Río Negro), uno de los cuales es de radio céntrico, otro de radio periférico, uno de gestión privada y el otro de zona rural. Los objetivos propuestos al realizar dichas experiencias fueron los siguientes: analizar si al trabajar con algunos conceptos de grafos, los alumnos realizaban razonamientos matemáticos típicos de la matemática discreta y si eran capaces de utilizar a los grafos como “*organizadores*” para facilitar la comprensión, también se buscó determinar si el tema resultaba motivador para los niños, lo que contribuiría a aumentar su autoestima y por ende

cambiar de actitud frente a la asignatura matemática.

En este trabajo será desarrollada la segunda parte de esta investigación, la que corresponde al taller dictado en la Tercera Conferencia Argentina de Educación Matemática (III CAREM), la que fue realizada en la ciudad de Salta y organizada, en conjunto, por la Sociedad Argentina de Educación Matemática (SOAREM) y la Universidad Nacional de Salta (UNSA). Este taller fue dictado con la finalidad de conocer la opinión de los docentes en cuanto a la factibilidad de introducir algunos conceptos del tema grafos en la currícula del Tercer Ciclo de la Educación General Básica.

A continuación serán presentados los objetivos del taller, la metodología implementada, un sucinto desarrollo del mismo, las opiniones de los docentes referentes al tema y por último las conclusiones a las cuales se arribó.

OBJETIVOS DEL TALLER

Los objetivos propuestos al dictar este taller fueron los siguientes:

- Determinar si los docentes consideraban que el tema resultaría accesible para ser dado a los alumnos que cursan el Tercer Ciclo de la Educación General Básica.
- Conocer la opinión de los asistentes en cuanto a la inclusión o no del tema grafos en las currículas correspondientes.
- Analizar si el tema resultaba motivador para los docentes.

METODOLOGÍA

El taller consistió en dos encuentros de 3 horas cada uno, ambos tuvieron como eje las motivaciones históricas del tema, pues el conocimiento de las mismas proporciona una visión dinámica de la evolución de la matemática. La historia debería formar parte, necesariamente, de los conocimientos de cada docente en todos los niveles, no sólo con la intención de que la utilice como instrumento en su propia enseñanza, sino también porque proporciona una visión verdaderamente humana de la ciencia y por ende permite entender mejor las distintas correlaciones existentes.

Por otro lado y teniendo en cuenta que la construcción del pensamiento matemático debe ser flexible para que pueda ser desarrollado en forma de conocimiento que permita resolver problemas, interpretar la realidad y tomar decisiones es que la metodología de trabajo en este caso fue la siguiente:

- Se propusieron situaciones problemáticas similares a las dadas a los alumnos en las distintas experiencias áulicas para que los asistentes resuelvan.
- Se hizo que trabajen de manera individual y también grupal en la propuesta de distintas situaciones y problemas que puedan ser modelizados mediante grafos y que además puedan ser resueltos utilizando conceptos de esta teoría.
- Se mostró cómo fueron dados los distintos temas a los alumnos y se presentaron las producciones de los mismos.
- Se dieron a conocer los resultados y análisis de las encuestas y entrevistas hechas a los alumnos en las experiencias realizadas en los distintos establecimientos educacionales y también los comentarios realizados por los maestros que tenían a cargo a dichos alumnos. Esto fue hecho con la finalidad que los docentes conozcan las opiniones vertidas por los distintos actores.

DESARROLLO DEL TALLER

Al taller asistieron 28 docentes de matemática de distintas provincias del país, algunos de nivel primario y otros de nivel secundario. El mismo comenzó poniendo en conocimiento de los docentes la importancia que tiene la Matemática Discreta en la actualidad y el gran auge de la misma al cabo de los últimos 30 años, se hizo hincapié en la propia Teoría de Grafos, se leyeron prólogos de distintos libros y comentarios de diferentes autores donde esto es destacado.

Luego se comenzó a trabajar en los contenidos del taller y atendiendo al orden cronológico dentro de la Teoría de Grafos, el primer tema abordado fue el relacionado con la existencia de caminos eulerianos, se presentaron los problemas trabajados con los niños en las distintas experiencias, entre ellos el famoso problema titulado "*Los puentes de la ciudad de Königsberg*". Se hizo que los docentes trabajen en la resolución de los mismos y que además propongan otras situaciones que también puedan ser resueltas con este concepto. Se culminó con este tema mostrando algunas de las producciones de los alumnos referidas al mismo y se intercambiaron opiniones sobre las mismas, cabe aclarar que este tema había sido trabajado en los cuatro establecimientos educacionales en los cuales se trabajó.

Al terminar con esta actividad se les pidió que propongan distintas situaciones que puedan ser representadas por grafos dirigidos y/o no dirigidos, presentaron situaciones muy variadas, a partir de las cuales surgieron las definiciones de grafos conexos, no conexos, bipartitos, completos y complementarios. A partir de estas situaciones también se realizaron comentarios sobre los grafos relacionados con recorridos óptimos. Se les mostraron las situaciones presentadas por los alumnos en las actividades realizadas, las cuales ellos mismos reconocieron como muy variadas e interesantes.

Un docente preguntó sobre el entretenimiento titulado "*Las tres casas y los tres servicios*", aprovechando esta inquietud se dio, de manera anticipada con respecto a lo planificado, la definición de grafo planar y la conjetura de Kuratowski referida a los grafos completos de orden 5 y los bipartitos completos de orden 3.

Luego se retomó el concepto de grafo planar y el problema de los cuatro colores, al igual que en el caso anterior, a partir de la reseña histórica. Pudo evidenciarse, nuevamente, que esto les resultó interesante y motivador debido a los comentarios vertidos por ellos mismos. En esta oportunidad agregaron que también sería motivador para sus alumnos, basándose en experiencias previas en las que habían introducido algún tema a partir de breves notas históricas.

En este caso, la actividad dada, luego de definir número cromático, consistió en colorear una serie de grafos, con el objetivo de que comprueben que no siempre es sencillo encontrar el mínimo número de colores que hace falta y además debieron controlar si los valores hallados eran correctos. También se hizo mención al coloreo según aristas, señalando que también en este caso debe ser mínima la cantidad de colores y que a ese valor se lo denomina *índice cromático del grafo*, se les aclaró que esto no fue dado a los alumnos en ninguna oportunidad. Se trabajaron sobre distintos problemas utilizando este concepto y se les pidió que piensen en distintas situaciones, ya sean reales o ficticias que podrían ser resueltas utilizando coloreo, propusieron por grupos 1 ó 2 situaciones, se habían formado para esta actividad 6 grupos. Por último se hizo mención a las actividades realizadas con los alumnos, a las producciones de los mismos, a los comentarios de los niños tanto en las encuestas como en las entrevistas.

Cabe agregar que se dio a conocer a los docentes la manera en que los alumnos encontraron la "*Relación de Euler*" referida a la relación entre cantidad de regiones, de vértices y de aristas en un grafo, pero no se pidió que los docentes la hallen. Esto hubiese sido interesante hacerlo y además hacer que la prueben utilizando el Principio de Inducción Matemática, pero no se hizo que trabajen sobre esto pues ya había sido mencionada la relación cuando se les dio la

reseña histórica del tema y no se disponía de suficiente tiempo. No puede dejar de mencionarse que el trabajo de la fórmula de Euler y la relación de los grafos con los poliedros, daría al docente una óptica distinta para el tratamiento de algunos problemas geométricos.

El tercer tema presentado fue el relacionado con la arboricidad de un grafo, a partir nuevamente de referencias históricas. Se definió árbol, árbol cubriente, grafo valuado, árbol minimal cubriente y por último árbol maximal cubriente. Fueron dadas distintas actividades en las cuales ellos debieron hallar árboles con distintas cantidades de vértices y de aristas para luego hacer que encuentren la relación entre ambas cantidades. Posteriormente se les entregaron distintos árboles valuados para que hallen al menos un árbol minimal cubriente, cabe aclarar que no habían sido dados algoritmos de resolución, los que sí fueron leídos y explicados una vez que estuvo finalizada la actividad. A continuación se hizo referencia a la forma en la cual este problema fue presentado a los alumnos y fueron leídas algunas de las justificaciones dadas por los alumnos en esta experiencia.

Por último se dio a conocer la historia del problema hamiltoniano, aclarando que este tema no fue dado a los alumnos por ser aún un problema abierto. En esta instancia sí se trabajó con el tema, por un lado, se mostraron distintas situaciones problemáticas que pueden ser resueltas utilizando estos conceptos y por otro lado se les dieron algunas actividades para que ellos resuelvan.

OPINIONES DE LOS DOCENTES

Al finalizar el último encuentro se pidió a los asistentes que entreguen por escrito, de manera anónima, sus impresiones y opiniones sobre el taller y sobre la inclusión del tema grafos en la currícula, documentándose lo siguiente:

1. *“Me parece que se puede trabajar este tema con los chicos porque los hace pensar, relacionar, reflexionar, confrontar ideas para después llegar a una conclusión, les permite representar situaciones diversas. Además es entretenido y los atrapa”.*
2. *“Realmente no conocía el tema, me gustó mucho, ya que estoy todo el tiempo dibujando o graficando, es bueno para que los alumnos entiendan, debería dárselos pero también me gustaría hacer cursos y/o talleres a mí”.*
3. *“El tema tratado sería interesante agregarlo a la currícula ya que a mi entender y por lo visto en la exposición de la disertante sería un tema para que los alumnos adquieran un pensamiento de razón. Los grafos pueden ser un buen método de razonamiento”*
4. *“Creo que es interesante dar teoría de grafos así para la formación del futuro docente. Por eso voy a tratar de implementarlo en la materia que doy (topología). Ha sido un gusto escucharla y le agradezco el esfuerzo”.*
5. *“En lo particular es la primera vez que veo este tema y me pareció muy interesante y una buena propuesta para incentivar a los chicos para que ellos puedan aplicarlo a situaciones de la vida diaria”.*
6. *“Me parece que el tema es muy rico y atractivo, con lo cual podría ser muy útil dar a los chicos en las escuelas ya que los haría realizar razonamientos sumamente interesantes. Aspecto negativo: creo que se debería haber dado una explicación general sobre los nuevos conceptos que aparecían debido a que en particular es la primera vez que veo el tema”.*
7. *“El taller resultó muy interesante para aplicar en los alumnos y así ayudarlos a aprender matemáticas jugando y además a desarrollar cierto tipo de razonamiento no tan común en los alumnos. Es imprescindible que se den a conocer más detalles sobre el tema a los alumnos que estudian para profesores”.*
8. *“El tema grafos permitiría motivar la atención de los alumnos puesto que puede ser planteado como un desafío la solución de determinados problemas. El desafío a ganar es lo*

que mueve el interés de los alumnos a realizar actividades, por lo tanto considero que debería estar implementado en la enseñanza, en la currícula como un tema más”.

9. "El tema es bastante interesante pero habría que adaptar ciertos problemas en donde la comprensión llegue a ser más significativa. Hay que tener cuidado en que el tema no llegue a ser aburrido. Creo que los alumnos necesitan profesores en las clases de esa forma pues despertamos el interés por la materia. En conclusión el tema es atractivo”.

10. "Yo hoy tengo la sensación que este sería uno de los temas para agregar a nuestra currícula ya que haría que los alumnos se entusiasmen y realmente “disfruten” de la matemática, les servirá además para distintas aplicaciones en la vida de todos los días y para poder esquematizar distintas situaciones”.

11. "El tema presentado me pareció re-interesante, es un tema que no lo conocía y que ni en la escuela secundaria ni en la facultad se habla, pero por lo que pude rescatar es que es un tema que al poder asociarlo con distintas situaciones reales, los chicos podrían trabajar muy bien y les sería muy útil para generar distintas estrategias o técnicas de resolución a diferentes situaciones. Considero que primeramente el tema lo debo conocer y estudiar bien para luego dárselos en los niveles que me parezca o esté estipulado como más conveniente”.

12. "Super interesante! Es la primera vez que escucho hablar de este tema y realmente me encantó. Cuando llegue a mi casa voy a mandarle un mail para pedirle bibliografía y voy a intentar resolver el problema del apretón de manos que siempre me intrigó. Es fantástico ver otras cosas, aunque estas otras cosas nos aflojen la estantería y tengamos que empezar a pensar de otra manera diferente. Creo que debe ser muy útil darlo con niños, porque creo que ayuda a desarrollar un importante método y porque ha de ayudar a que se enganchen con la matemática”.

13. "Creo que es un tema que debería darse en las escuelas por el hecho que tiene diversas aplicaciones que facilitan el tratamiento y comprensión de algunos problemas, pueden utilizar a los grafos como herramienta de representación también”.

14. "Este tema grafos es interesante para trabajar con los alumnos de EGB y Polimodal. Lo interesante sería plantearlo como juegos matemáticos, pues ayudan a desarrollar y despertar en el niño y joven “motivos”, es decir interés por la matemática”.

15. "Este tema se puede incorporar a la enseñanza de los alumnos de EGB y Polimodal, ya que es interesante y se lo puede aplicar en múltiples situaciones”.

16. "El tema de grafos me pareció interesante y me parece que sí podría enseñarse a los alumnos, es una manera entretenida de hacerlos razonar; ya que a veces nos cuesta demasiado poder retener la atención de los alumnos y lo pueden usar para esquematizaciones diversas”.

17. "Creo que sería importantísimo que forme parte de las currículas en los distintos niveles, es un tema que ayuda en los dos sentidos, tanto en sentido de contenidos y de representación como de motivación”.

18. "Este tema si se puede implementar en EGB y Polimodal pero necesito tiempo para organizarlo e incorporarlo. Los problemas son motivadores y las aplicaciones (el estudio y la investigación de las mismas) me parece que es importante”

19. "Creo que aún cuando este tema no esté en las currículas es importante dárselo a nuestros alumnos (como dijo El Dr. Miguel Guzmán), es sumamente interesante en todos los aspectos, motivador, aplicable y sirve para que los alumnos desarrollen capacidades de razonamiento y de modelización”.

20. "Si, me pareció muy didáctico pero yo necesitaría más bibliografía para perfeccionarme porque no lo había visto antes para poder dárselos a los niños. Me gusta porque los chicos se interesan y estoy segura que luego lo recuerdan”.

21. "Me pareció muy interesante la forma de motivar a los alumnos con temas que si bien son de matemática, lo pueden entender intuitivamente y utilizando tareas que son sumamente

agradables ya que se presentan en forma de juegos o de situaciones que le son comunes a ellos, deberíamos todos los profesores tener formación en este tema".

22. "Lo que buscaba de grafos lo recibí, una visión a través de problemas que me pueden orientar tanto en la lectura del tema como para presentar alguna actividad a los chicos. Creo que tendría que figurar en el curriculum contenidos mínimos del tema tanto en el Tercer Ciclo como en el Polimodal pues hace que desarrollen capacidades de trabajo importantes y para organizar datos".

23. "Antes que nada quisiera felicitarla por estas horas de taller, yo quiero aclarar que es la primera vez que veo una exposición de grafos y realmente me pareció muy importante, todos los estudiantes de profesorado y los docentes deberían tener conocimiento de este tema y con bajada al aula como ahora. También quisiera hacerle un comentario me pareció que es muy útil más que nada para alumnos de EGB 3 ya que en cierta forma les abre un poco la mente y les ayuda a representar distintas situaciones".

24. "Sería muy bueno dar grafos al menos en la escolaridad primaria, pues además de servirles en el futuro para resolver distintas situaciones también les hace explorar, intuir, realizar hipótesis, defenderlas, justificarlas, etc."

25. "Es un tema que seguramente motiva a los alumnos pues yo misma me sentí motivada durante el taller y logré una visión de grafos que siempre me había interesado y no es común encontrar los contenidos con la forma de poder darlo a los alumnos, se nota que debería darse el tema, ayuda al razonamiento y además es una herramienta para representar".

26. "Hace falta dar temas motivadores y creo que este además de serlo tiene mucha importancia conceptual pues son muchos y variados los contenidos del mismo, me gustaría seguir formándome en el tema para luego sí poder aplicarlo en los niños de los distintos cursos".

27. "Me parecería importantísimo que este tema fuera dado en nivel primario y secundario, pues uno nota con preocupación la actitud negativa de los alumnos en matemática y ya que este tema logra motivarlos y hacer que realicen razonamientos acertados y lógicos no deberíamos dudar en darlo en los niveles que nos parezca adecuado".

28. "La verdad que yo al tema no lo conocía en detalle, había visto algo en algunos libros, pero mínimo. La verdad que me pareció interesantísimo y además creo que sería totalmente conveniente que forme parte de los distintos programas, es aplicable en distintas situaciones, hace que el alumno desarrolle razonamientos bastante relegados y por supuesto el aspecto motivacional no puede dejarse de lado, muchos de nuestros alumnos tienen una actitud negativa frente a actividades que deben realizar de matemática y esto podría aportar a que cambien esa sensación".

Analizando las opiniones vertidas por los docentes, a partir del mismo surgieron distintas categorías y con el fin de sistematizar su procesamiento se les asignaron códigos numéricos a cada una de ellas. Los mismos son presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Categoría de respuestas

Código	Categorías identificadas en las opiniones de los docentes
01	Aquellos docentes que dijeron que les gustó el tema, que les resultó atractivo, interesante y/o entretenido.
02	Aquellos docentes que consideran que el tema debería estar en las currículas y/o darse a los alumnos.
03	Aquellos docentes que consideran que el tema es motivador, dicho en estos términos o diciendo, por ejemplo que despierta el interés en los alumnos, o que retiene la atención de los niños.
04	Aquellos docentes que no conocían el tema y/o no habían oído explicaciones sobre el mismo.
05	Aquellos docentes que consideran que el tema es aplicable en distintas situaciones, que tiene contenidos muy importantes y/o es una herramienta de representación de distintas situaciones.
06	Aquellos docentes que consideran que el tema hace que los alumnos reflexionen, piensen, realicen razonamientos lógicos, confronten ideas,..
07	Aquellos docentes que consideran que se les debe dar este tema a los docentes y a los estudiantes del profesorado.

A continuación se presentan las respuestas de cada participante del taller de acuerdo a los códigos de la tabla anterior. El número "1" indica que los docentes manifestaron acuerdo en ese punto y el número "0" cuando no lo manifestaron. Cabe aclarar que el no haber manifestado acuerdo en la categoría no indica que están en desacuerdo.

Cuadro 2: Respuestas a los códigos del cuadro 1

Encuestados	01	02	03	04	05	06	07
Docente 1	1	1	0	0	1	1	0
Docente 2	1	1	0	1	0	0	1
Docente 3	0	1	0	0	0	1	0
Docente 4	1	1	0	0	0	0	1
Docente 5	1	1	1	1	1	0	0
Docente 6	1	1	0	1	0	1	0
Docente 7	1	1	1	0	0	1	1
Docente 8	0	1	1	0	0	0	0
Docente 9	1	0	0	0	0	0	0
Docente 10	0	1	1	0	1	0	0
Docente 11	1	1	0	1	1	1	1
Docente 12	1	1	1	1	0	1	0
Docente 13	0	1	0	0	1	0	0
Docente 14	1	1	1	0	0	1	0
Docente 15	1	1	0	0	1	0	0
Docente 16	1	1	1	0	1	1	0
Docente 17	0	1	1	0	1	0	0
Docente 18	0	1	1	0	1	0	1
Docente 19	1	1	1	0	1	1	0
Docente 20	1	1	1	1	0	0	1
Docente 21	1	0	1	0	0	0	1
Docente 22	0	1	0	0	1	1	0
Docente 23	1	0	0	1	1	1	1
Docente 24	0	1	0	0	1	1	0
Docente 25	0	1	1	0	1	1	0
Docente 26	1	1	1	0	1	0	1
Docente 27	0	1	0	0	0	1	0
Docente 28	1	1	1	0	1	1	0

A continuación se presenta una tabla en la cual se dan las cantidades de docentes que estuvieron de acuerdo con cada uno de los códigos y el porcentaje que esto representa sobre el total de asistentes:

Cuadro 3: Resultados porcentuales de las respuestas presentadas en cuadro 2

Código	Número de docentes	Porcentaje de respuestas
01	18	64,3 %
02	25	89,3 %
03	15	53,6 %
04	7	25 %
05	16	57,14%
06	15	53,6 %
07	9	32,1 %

CONCLUSIONES

De acuerdo a las observaciones de los encuentros y sobre todo a las opiniones vertidas por los docentes al finalizar el taller, se presentan las siguientes conclusiones:

- Los docentes que realizaron el taller quedaron conformes, ya que el 64,3 % de los mismos expresó que el tema les resultó interesante y muy importante en distintos aspectos.
- Se evidenció un marcado interés por parte de los asistentes, en que el tema forme parte de la currícula escolar ya que fue muy alto el porcentaje de docentes que así lo indicaron (89,3 %) y además ninguno de ellos dijo que no creía conveniente que este tema sea dado a los alumnos.
- Con respecto a las aplicaciones concretas y a los grafos como herramienta de modelización por un lado y al desarrollo de distintos métodos que ayuden al razonamiento matemático por otro, también quedó evidenciado a partir de los comentarios realizados en el desarrollo del taller y a las opiniones escritas en la finalización del mismo, con porcentajes de 57,14 % y 53,6 % respectivamente.
- El tema resultaría motivador para los alumnos ya que el mismo lo fue para los propios docentes, algunos lo expresaron en las opiniones escritas y otros lo dijeron en el desarrollo de las clases.
- Sería interesante que se dicten más cursos y/o talleres sobre este tema ya que por un lado un 25 % de los asistentes dijeron no haberlo visto en ninguna oportunidad y un 32,1 % dijo que debería darse este tema a los docentes y también a los estudiantes de profesorado de matemática.
- Como en la estructuración del taller se emplearon diversas motivaciones históricas a efectos de introducir a los docentes en la temática, es válido un análisis de la importancia del tema grafos desde un punto de vista histórico como elemento motivador. La enseñanza y el aprendizaje de la matemática reúnen en su investigación a muchas ciencias y disciplinas, dentro de ellas una muy importante es la historia, el acudir a la misma cuando se plantea un proyecto didáctico para la enseñanza de un concepto matemático, sea o no este concepto complejo, aporta una serie de beneficios. Entre estos beneficios pueden ser citados: la toma de conciencia por parte del profesor de la verdadera complejidad del tema a enseñar, el poder vislumbrar diversas aplicaciones del concepto matemático a partir de sus orígenes y algo de suma importancia es el poder, a partir de su génesis aportar mediante el marco conceptual de una didáctica piagetana, un planteamiento didáctico que tenga como fin la comprensión del concepto. De acuerdo al desarrollo del taller pudo observarse que la presentación de ciertos problemas referidos a grafos y el entorno histórico de los mismos, dio oportunidad a los docentes de acercarse a esta rama de la matemática.

Por todo lo mencionado anteriormente puede concluirse que hubo coincidencias significativas en cuanto a la conveniencia y factibilidad de incluir algunos conceptos de grafos en las currículas escolares.

BIBLIOGRAFÍA

- Chartrand, G. (1985) *Introductory Graph Theory* – Dover Publications, inc. New York.
- Chiappa, R. (1989) *Algunas motivaciones históricas en la Teoría de Grafos*. En Revista de Educación Matemática Vol. 4 N° 1. U. N. de Córdoba. Argentina.
- Ore, O. (1981) *Grafos y sus aplicaciones* – DLS-Euler, Editores. España.
- *Principles and Standards for School Mathematics*. (2000) National Council of Teachers of Mathematics. EEUU.
- Rosenstein, J.- Franzblau, D. – Roberts, F. (1997) *Discrete Mathematics in the Schools*. American Mathematical Society National Council of Teachers of Mathematics. EEUU.
- Wilson, R. (1979). *Introduction of Graph Theory* – Ed. Longman.