

EVALUACIÓN DE CONCEPTOS CARTOGRÁFICOS EN LA ENSEÑANZA ESCOLAR

M. Victoria Alves de Castro (*)

v_aar@yahoo.com.ar

Ana María Garra (*)(**)

amgeduca@hotmail.com

Carmen Alicia Rey (**)

carmenaliciarey@yahoo.com.ar

Resumen

A partir de contactos realizados entre investigadores de Argentina y Hungría se elaboró una propuesta, aprobada por las autoridades gubernamentales de ambos países, que consistió en relevar y evaluar el nivel de conocimientos cartográficos en la educación escolar. Esta presentación comprende el camino recorrido durante la primera etapa del proyecto que tuvo como eje central una aplicación sobre cartografía temática en alumnos y docentes de establecimientos educativos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Introducción

El 14 de abril de 1993 se sancionó la Ley 24195 “Ley Federal de Educación” que indicó las bases y directivas a nivel nacional estableciendo la obligatoriedad de la educación formal a partir de los 5 años (Educación Inicial) hasta los 17 años (Educación Polimodal). De los 6 años a los 14 se definió la Educación General Básica (EGB) organizada en tres ciclos de tres años cada uno.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se mantuvo la organización anterior: el Nivel Primario finaliza en 7º grado y el Nivel Secundario se cumple en cinco años.

En este contexto aparece el **aprendizaje de las destrezas cartográficas** (noción espacial, orientación, escala, toponimia, interpretación de imágenes) como logros a alcanzar en los diferentes niveles educativos y la intención de que la aplicación de la **cartografía en forma transversal** permita a los alumnos la percepción espacial adecuada integrando saberes en lo social.

A partir de la importancia que la referida Ley manifiesta en el conocimiento de las técnicas cartográficas se inicia, desde el Centro Argentino de Cartografía, una línea de trabajo e investigación con el propósito de conocer la realidad educativa en esta temática. En estos últimos años se han analizado diferentes espacios de la curricula escolar; en este trabajo mostramos resultados concretos referidos al uso e interpretación de mapas dentro de un proyecto de alcance internacional.

.....
(*) Consejo Superior de Educación Católica "Septimio Walsh" (CONSUDEC)
Esmeralda 759 - (1007) Ciudad Autónoma de Buenos Aires -
Fax: (54-11) 4326 3838

(**) Centro Argentino de Cartografía (CAC)
Cabildo 381 - (1426) Ciudad Autónoma de Buenos Aires -
Fax: (54-11) 4502 6799

Proyecto de Investigación

La Comisión Mixta argentina – húngara seleccionó en febrero de 2004 y por el término de 2 años, el Proyecto "Map reading by children school age: cartographic education and practice in Hungary and Argentina" presentado en el marco del Programa de Cooperación Científico-Tecnológica entre la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (SECyT) y el National Office Research and Technology (NKTH) de Hungría.

En los últimos años y desde ambos países diferentes investigadores realizaron actividades relacionadas con el uso de los mapas por niños en edad escolar. Iniciar este Proyecto de Cooperación permitiría reflejar características y aplicación práctica de la enseñanza de conceptos cartográficos.

Se definieron los siguientes objetivos:

- Identificación y análisis de la situación actual de la enseñanza de conceptos cartográficos en los sistemas de educación argentino y húngaro.
- Estudio de los tipos de mapas que son utilizados en las escuelas, cómo y en cuáles asignaturas se emplean.
- Relevamiento de los conocimientos teóricos y prácticos aprehendidos por los alumnos que se manifiestan en el uso de mapas y la interpretación de la información contenida en ellos.
- Reconocimiento de las dificultades que enfrentan ambos sistemas educacionales en la enseñanza de conceptos cartográficos.
- Análisis de los aspectos positivos en la enseñanza de conceptos cartográficos en ambos países para su posible transferencia mutua.

Se formularon dos etapas a concretar en cada año de la realización del Proyecto; en la primera de ella se investigaría respecto a la utilización de mapas temáticos y en el segundo año sobre el conocimiento de mapas topográficos.

Para conocer respecto a la aplicación de los conocimientos adquiridos se utilizaron cuestionarios para alumnos referidos al uso e interpretación de mapas y cuestionarios para docentes sobre el uso de los mapas en la educación.

En esta presentación nos referiremos a la investigación realizada en la primera etapa para evaluar

los conocimientos adquiridos por los alumnos sobre cartografía temática.

Uso e interpretación de mapas: Cuestionario para alumnos

Desde el año 1997 en el Centro Argentino de Cartografía se viene desarrollando una línea de investigación referida a Educación y Cartografía de acuerdo a lineamientos definidos por la International Cartography Association (ICA/ACI) a través de su Comisión "Cartography and Children", donde nuestro país participa activamente.

Esta experiencia permitió entender que la aplicación de los conceptos cartográficos en los diferentes niveles de la enseñanza era insuficiente.

Al iniciar este Proyecto se consideró oportuno realizar un muestreo en el 2º año del Tercer Ciclo de la Enseñanza General Básica (EGB) por ser una etapa importante dentro de la estructura educativa ya que los contenidos se agrupan en diferentes orientaciones.

El acceso a los establecimientos educativos para la aplicación del cuestionario requería una gestión administrativa a través de instancias superiores que exigía mayor tiempo. Este fue un motivo determinante para que se decidiera llevar a cabo la aplicación de los cuestionarios en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires donde el nivel educativo correspondiente es el 1º año de Educación Secundaria.

Los cuestionarios se aplicaron en 10 establecimientos educativos que aceptaron la propuesta a partir de los cuales se obtuvieron 567 respuestas así distribuidas:

NOMBRE del ESTABLECIMIENTO	ALUMNOS
Eyelen College	12
Instituto Amanecer	26
Dámaso Centeno	101
Anunciación de María	23
Ana M.Janer	76
San Rafael	45
Don Bosco	79
Nuestra Señora del Huerto	77
Instituto Griego Atenágoras I	25
Nuestra Señora de las Nieves	103
TOTAL	567

El contenido del cuestionario fue considerado por el equipo de investigadores de ambos países con el propósito de poder establecer comparaciones. Se estableció que las preguntas no debían ser muchas, sólo las necesarias para entender si los alumnos tenían adquiridos conceptos cartográficos esenciales; la complejidad se manifestaría en forma creciente y en la pregunta no se evaluaría conocimiento sino **interpretación, graficación, relación de variables y forma de representación**.

Pregunta 1

“Basándote en el contenido de los mapas responde a las siguientes preguntas:

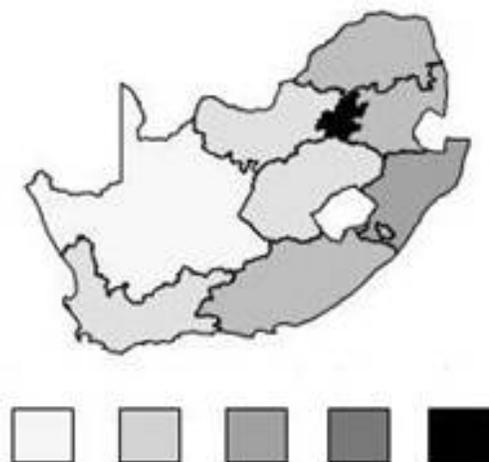
Población de China: ¿En cuál zona (A o B) viven más personas?

Densidad de población en Sudáfrica : Marcando la cuadrícula apropiada en la leyenda e indicando el territorio debido en el mapa, selecciona la zona donde es mayor la densidad de población según tu opinión”.

En esta pregunta nos interesaba analizar si los alumnos lograban **relacionar conceptos con gráficos** y cuál de los dos tipos resultaba más comprensible.



DENSIDAD DE POBLACIÓN EN SUDÁFRICA



∅ En el mapa de China se dibujó un área con distribución de la población en toda la superficie representada mediante sistema de densidad de puntos. El alumno debía comprender en qué área había más cantidad de puntos y responder el total de población. Los resultados fueron:

Respuestas	Área	Cantidad Población
Correctas	489	22
Incorrectas	75	8
Sin contestar	3	537

Las respuestas obtenidas indican que los alumnos comprendieron la pregunta pero los 537 (95 %) que no completó el número total de habitantes indica falta en la aplicación de cálculo matemático simple.

∅ Sobre el ejemplo del mapa de Sudáfrica nos encontramos con estos resultados:

Respuestas	Leyenda	Mapa
------------	---------	------

Correctas	394	137
Incorrectas	126	43
Sin contestar	47	387

Para esta pregunta podemos entender que los alumnos reconocen por la leyenda la mayor densidad ya que relacionan la variable visual tono adecuadamente al utilizar el negro para indicar mayor cantidad de población pero no lo señalan en el mapa.

Pregunta 2

“Utilizando la información representada en el mapa completa el siguiente texto”

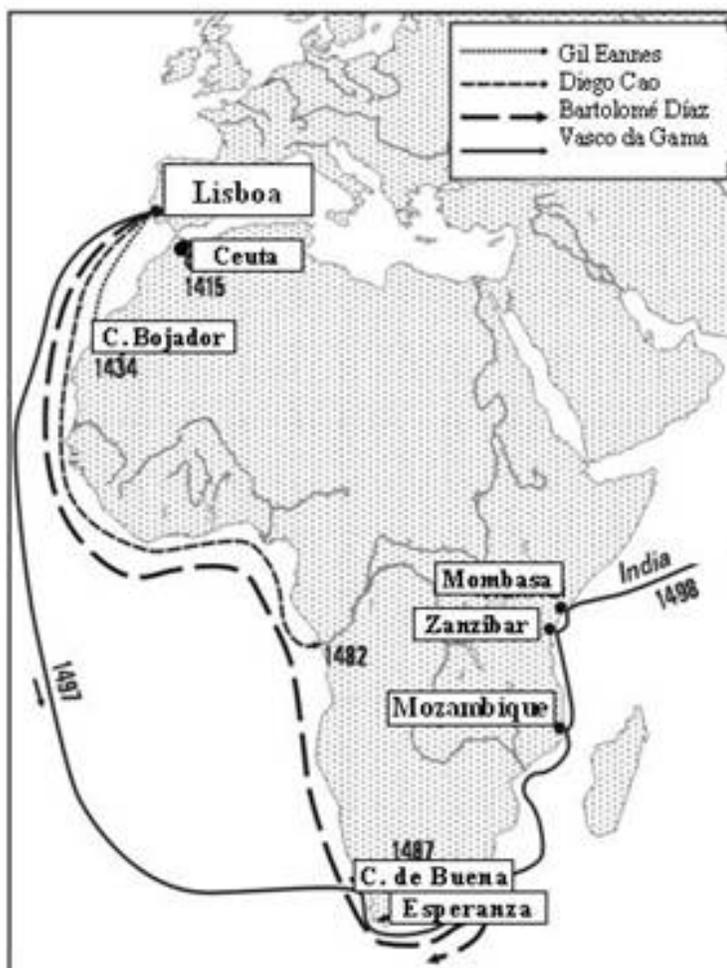
El objeto de esta pregunta fue **asociar representación gráfica con texto**.

Los historiadores señalan el año de 1415 como el del comienzo de la expansión portuguesa en África, cuando esta nación ocupó la ciudad de en África del norte.

En 1434, Gil Eannes sobrepasa el Cabo, el cual hasta ese momento era llamado “Cabo del Miedo”, porque hasta entonces ningún navegante europeo se había atrevido a traspasarlo. A lo largo de los años continuaron los viajes de descubrimiento en la costa oeste del continente y en Diego Cao llega a la desembocadura del río Congo. Seis años más tarde el descubridor

..... arriba al extremo sur de África, al lugar que él llamó “Cabo de las Tormentas”. Con este descubrimiento se abrió el camino hacia la India. Al escuchar esta buena noticia, el rey portugués José II le cambió el nombre al cabo recién descubierto y lo llamó Cabo de

En julio de Vasco da Gama partió de Lisboa con cuatro navíos. En noviembre llegó a la costa este de África, que recorrió desembarcando algunos puntos de ella. En abril de 1498 sus barcos anclaron en el puerto de Calicut: él fue el primer viajero europeo que bordeando la costa africana llegó a la



En el mapa de África y

Europa se señalaron siete topónimos que debían incluirse en los espacios libres del texto considerando el camino seguido por los cuatro navegantes que, en las “Referencias”, se identificaban con diferente trazo.

La actividad, entonces, correspondía en leer el fragmento histórico y, según el trazo de la ruta y la intención del concepto, el alumno debía completar la información necesaria.

El 32% contestó bien, el 66% contestó mal y un 2% no contestó.

Del 66% que se consideró equivocado, más de la mitad tuvieron sólo 1 o 2 errores, límite muy próximo a una respuesta aceptable. Si estas respuestas con 1 o 2 errores se suman a las aprobadas, el porcentaje de corrección asciende a un 75%.

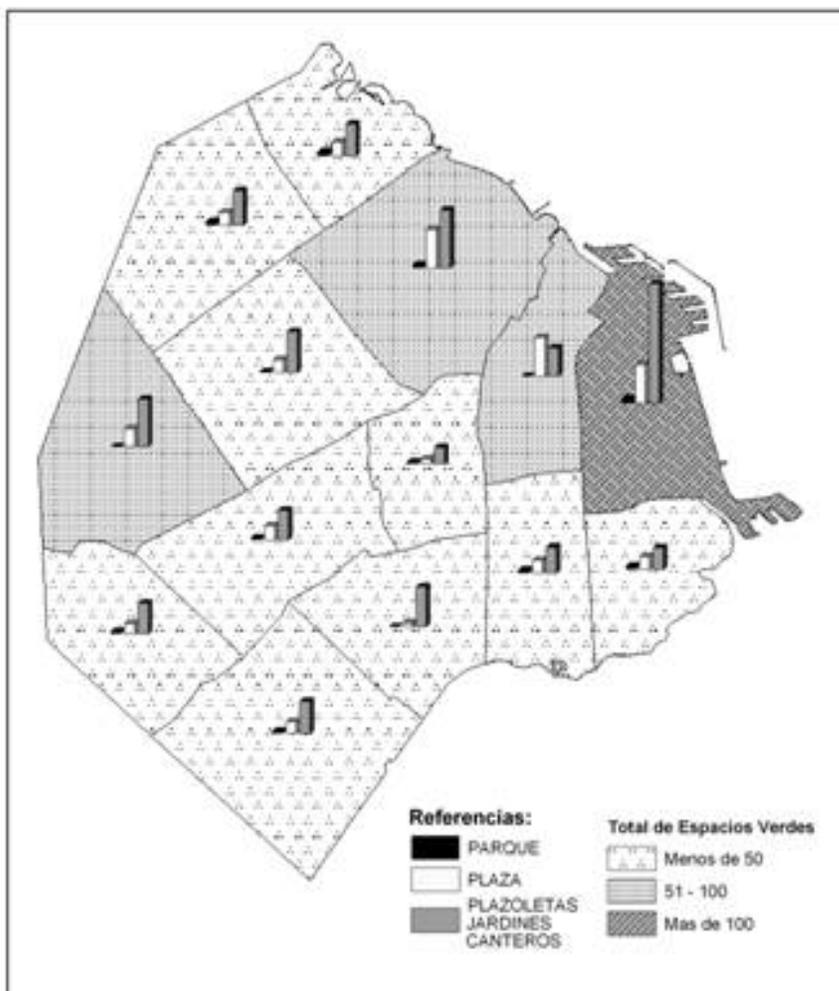
Si tenemos en cuenta ese límite modificado se puede interpretar el resultado de esta pregunta como bastante aceptable.

Pregunta 3

“Señala con una estrella en el mapa de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Capital Federal) los Centros de Gestión y Participación (CGP) que poseen mayor cantidad de espacios verdes. Indica cuál es el CGP que posee la mayor cantidad de plazas.”

En este caso el objetivo fue evaluar si los alumnos podían **interpretar la graficación combinada (diagrama y cartograma)**.

La información fue representada sobre el mapa de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el alumno debía señalar las dos respuestas.



Esta parte del cuestionario fue contestado con aciertos un 53% del total.

Si analizamos las respuestas en 2 partes, CGP con mayor cantidad de espacios verdes y CGP con mayor cantidad de plazas, en ambos casos las respuestas correctas también son mayores: un 73% señaló bien los espacios verdes y un 66% la cantidad de plazas.

En el análisis de los resultados sorprende un elevado porcentaje de “no respuestas” referidas a la cantidad de plazas; entendemos que la gráfica muestra una pequeña diferencia que no permitió responder a simple vista.

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS	
Espacios Verdes	
DETALLE	CANTIDAD
Correctas	415
Incorrectas	121
Sin contestar	31
Total	567

DISTRIBUCION DE RESPUESTAS	
Plazas	
DETALLE	CANTIDAD
Correctas	378

Incorrectas	13
Sin contestar	176
Total	567

Esta representación de la información parece ser de más fácil interpretación, quizás por un uso más frecuente. Lo cierto es que los alumnos tuvieron menos dificultad en responder, aún incluyendo aquellos que se abstuvieron.

Pregunta 4

“Completa el mapa de “Barrios” de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Capital Federal) utilizando los datos y la leyenda. Ten presente que en el mapa sólo encontrarás algunos de los Barrios que conforman a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Si trabajas sólo con un lápiz negro utiliza la leyenda situada a la derecha de las categorías. Si trabajas con lápices de colores, entonces rellena con el color que selecciones las cuadrículas ubicadas a la izquierda de las categorías.”

El objetivo consistió en analizar si los educandos podían **representar datos cuantitativos utilizando expresión gráfica**.



<i>BARRIO</i>	<i>CANTIDAD DE HABITANTES</i>
ALMAGRO	140.111
CABALLITO	183.740
FLORES	139.214
FLORESTA	39.273
PARQUE AVELLANEDA	51.912
PARQUE CHACABUCO	59.275
VELEZ SANSFIELD	36.056
VILLA LUGANO	100.866
VILLA LURO	30.753
VILLA RIACHUELO	14.812
VILLA SOLDATI	35.400

CANTIDAD DE HABITANTES

	Menos de 50.000	
	de 50.000 a 150.000	
	Más de 150.000	

Para su evaluación dividimos la pregunta en partes:

- 1º - Utilizando la leyenda se completó el mapa de barrios con 434 aciertos sobre 112 errores lo que indica una buena comprensión de la consigna, el 79% aplicó color y un 18% la trama presentada.
 2º - la categorización fue utilizada con corrección en un 76% y un 20% equivocó la respuesta.
 3º - la calidad gráfica de la respuesta fue en su mayoría mala (39%), 182 respuestas regulares y sólo a 137 (24%) se las puede considerar bien expresadas.

Resumen de los resultados

Saber de Geografía y comprender la Cartografía es entender de soberanía, es conocer el territorio, sus aspectos físicos, sus recursos y su aprovechamiento.

Los contenidos curriculares de la Geografía que se desarrollan en la Enseñanza General Básica están estructurados de acuerdo a los objetivos planteados en la educación argentina con la finalidad de aportar a la formación de la conciencia nacional y territorial.

La comprensión y el análisis de la información gráfica necesita de conceptos claros; la utilización de diversas técnicas aporta herramientas necesarias en el aprendizaje pero de igual modo exige entender de saberes fundamentales.

El uso de mapas temáticos es uno de los principales elementos para entender y fijar los conceptos cartográficos.

De todos modos no podemos desconocer que la Geografía ha ido perdiendo terreno dentro de la curricula escolar y con ella las ciencias técnicas involucradas.

La aplicación de este cuestionario nos permitió ver una muestra, aunque parcial, de la realidad del aprendizaje de conceptos cartográficos.

A continuación se indican los resultados con un detalle diferente en la pregunta N°4.

Valores porcentuales de las respuestas

Respuestas	Pregunta N°1				Pregunta N°2	Pregunta N°3		Pregunta N°4
	Area	Población	Leyenda	Mapa		Espacios verdes	Plazas	Categorización
Correctas	86,5	4	70	24	32	73	67	76
Incorrectas	13	1	22	7	66	21	2	20
Sin contestar	0,5	95	8	69	2	6	31	4

Pregunta N°4			
Utilización de color		Calidad gráfica	
Trama	18	Buena	24
Color	79	Regular	31
Sin contestar	3	Mala	39
		Sin contestar	6

Los resultados son en verdad sorprendentes: sólo la pregunta N°2 obtuvo el mayor porcentaje de respuestas incorrectas; de todos modos en su análisis en particular ya expresamos su razón. El resto de las preguntas fueron contestadas en su mayoría en forma correcta lo que indica que los alumnos poseen un aceptable grado de comprensión y buena interrelación entre la información gráfica y texto.

La pregunta N°4, una síntesis de mapa temático, fue también expresada en forma muy variada y la utilización de colores con una calidad gráfica mala; de todos modos el porcentaje general es aceptable.

La representación gráfica nos indica que no hay suficiente conocimiento referido a conceptos de las variables visuales en cuanto al uso de colores; colores intensos son utilizados en rangos inferiores y viceversa y además no se utiliza una sola gama que permita la comparación relacional y aun menos, que sea proporcional al cambio de valor.

Esta respuesta de los encuestados no sorprende porque la correcta utilización de los colores no es un tema estudiado en el nivel escolar.

Consideraciones finales

La elaboración y aplicación del cuestionario presente permite observar que:

- Las preguntas en su mayoría fueron comprendidas correctamente.
- El uso de representación gráfica resulta familiar a los alumnos.
- La relación entre variables y su representación presenta dificultad.
- Los alumnos carecen de conocimiento de las variables visuales.
- La no respuesta puede considerarse que la consigna ha sido parcialmente comprendida, falta de atención u omisión por obviedad de la respuesta.

A partir de estos resultados sería conveniente extender la muestra del cuestionario sobre un área más amplia. También consideramos necesario aplicar la investigación en establecimientos educativos públicos y en aquellos donde está implementada la Ley Federal de Educación.

Bibliografía

1.- La Enseñanza de la Cartografía en la Escuela de Hoy. D'Alvia,A/ Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Kohen,M./ Mosquera,C.

* Original en: Boletín del Centro Argentino de Cartografía (CAC) - N° 2/94-1/95 del Año 38/39 N° 16/17- Dic 94/Jun95 (pp 45 - 51). 1995, Buenos Aires.

* En: CONSUDEC Horizonte Educativo. Año XXXIV- N° 807 de la 1^{ra}. Quincena Marzo (pp. 38/934 - 40/936). 1997, Buenos Aires.

2.- *Dynamization of Mapping Teaching in the Present Argentine School.* Abecian,J/ D'Alvia,A/ Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Kohen,M./ Rey,C.A.

* Original en inglés en: Proceeding of 18th. ICA/ACI International Cartographic Conference ICC'97 , Vol 4 (pp 2068 - 2075). 1997, Stockholm-Sweden.

* Versión en castellano: "Dinamización de la Enseñanza de la Cartografía en la Escuela" en: CONSUDEC Horizonte Educativo. Año XXXVI - N° 858 del 4º Miércoles de Abril (pp. 26/526 - 28/528). 1999, Buenos Aires.

3.- *La Percepción Espacial y la Cartografía como Tema Transversal en la Educación* en Contribuciones Científicas del Centro Argentino de Cartografía -CAC-; VI Semana Nacional de Cartografía y 1^{ras}. Jornadas del Instituto Geográfico Militar -IGM-. (pp. 226 - 232). Garra,A.M./ Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 1997, Buenos Aires.

4.- *La Cartografía Hoy* en Contribuciones Científicas de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos –GAEA-: Congreso Nacional de Geografía / 59º Semana de Geografía (pp. 219 - 223). Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 1998, Buenos Aires.

5.- *The Value of Toponymy in Teaching.* Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A.

* Original en inglés en: Proceeding of the Joint Seminar on Discovering Basic Concepts: "Exploring How Elementary Children can Discover Concepts Basic to the Understanding of Maps and their Usage for Inventory, Analysis and Discussion" ICA/ACI and Concordia University. (pp. 64 - 71). 1999, Montreal -Canada.

* Versión en castellano: "Valoración de la Toponimia" en CONSUDEC - Pedagogía: La Geografía y su Proyección. Año XXXVII - N° 875/876 de la 4^{ta}. Semana Enero (pp. 46/46 - 49/49) 2000, Buenos Aires.

6.- *Cartography Transversality in the Argentine Education Reformation. An example in the classroom.* Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A.

* Original en inglés, poster, en 19th. ICA/ACI International Cartographic Conference and General Assembly of ICA/ACI: Touch The Past. Visualize The Future. 1999, Ottawa-Canadá.

* Versión en castellano: "La Transversalidad Educativa de la Cartografía en la Reforma Educativa Argentina" en CONSUDEC. Pedagogía. Un Ejemplo en el Aula. Año XXXVII - N° 872 del 4º Miércoles de Nov. (pp 22/1554 - 25/1557) 1999, Buenos Aires.

7.- *Cartografía en el Tercer Ciclo de la Enseñanza General Básica* en Contribuciones Científicas X Congreso Nacional de Cartografía, VII Semana Nacional de Cartografía y Seminario sobre Modernas Técnicas de Ingeniería Geográfica. Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 2000, Buenos Aires.

8.- *Toponimia: Estrategias y Síntesis Educativa* en Contribuciones Científicas X Congreso Nacional de Cartografía, VII Semana Nacional de Cartografía y Seminario sobre Modernas Técnicas de Ingeniería Geográfica. Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 2000, Buenos Aires.

9.- *Jugando con Signos Cartográficos* (Entretenimiento didáctico) en Contribuciones Científicas X Congreso Nacional de Cartografía, VII Semana Nacional de Cartografía y Seminario sobre Modernas Técnicas de Ingeniería Geográfica. Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 2000, Buenos Aires.

10.- *Didáctica de la Cartografía* en Resúmenes del IV Coloquio de Cartografía para Escolares y I Fórum Latinoamericano. Garra,A.M./Juliarena,C.E./ Rey,C.A. 2001, Maringá -Brasil.

11.- *Las Representaciones cartográficas, los contenidos espaciales y los saberes previos*

Original en Coloquio Anual do Grupo de trabalho da ACI: Cartografía y Chicos. Cartografía para escolares no Brasil e no mundo. Garra,A.M./ Juliarena, C.E./ Rey,C. A./ Bromberg,A. CD Rom (pp.168-172). 2002, Diamantina, Minas Gerais - Brasil.

*En CONSUDEC. Año XXXIX - Nº 953 de la cuarta Semana Abril (pp 44 - 47) 2003, Buenos Aires.

* En: LA OBRA Revista de educación para E.G.B. 1º y 2º ciclo. Didáctica. Año 83 - Nº 991 (pp. 32 - 37). 2004, Buenos Aires.

12.- *Risks and Natural Disasters to Teach from Geography and Cartography.* Garra, A.M./ Juliarena,C.E./ Rey,C.A.

* Original en inglés en: Proceeding of the 21th. ICA/ACI International Cartographic Conference (pp 446 - 452). 2003, Durban – South Africa.

13.- *Problemática ambiental y educación a través de la cartografía* en I Congreso de la Ciencia cartográfica, VIII Semana Nacional de Cartografía. Garra,A.M./ Juliarena,C.E./ Rey,C.A. CD Rom (pp.491 – 499).2003, Buenos Aires.

14. - *Ley Federal de Educación*