

## POSIBLES USOS DE LAS FASES DE CHERNOFF PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS EN LA CARTOGRAFÍA ESCOLAR

*(The possible uses of the Chernoff faces for data visualisation in school cartography)*

*Equipo argentino:* C. Juliarena de Moretti, A.M.Garra, C.A.Rey, M.V.Alves de Castro, A.S.Dibiase, T.Saint Pierre, M.A.Campos  
*Equipo húngaro:* J.J.Reyes Nuñez, Anita Rohonczy, István Klinghammer

### 1- INTRODUCCIÓN

El acelerado avance científico-tecnológico en todo el mundo, la conformación de los sistemas de información geográfica (SIG) en los distintos ámbitos de la comunidad y el uso cada vez mayor de mapas para múltiples aplicaciones, hacen imperiosa la necesidad de impartir conceptos adecuados para interpretar la información geoespacial básica para el desarrollo económico y social, con miras a una mejor calidad de vida de la ciudadanía.

Al mismo tiempo, los habitantes que adquieren el conocimiento elemental en el área cartográfica constituyen el mejor control cívico para evitar se falsee la información, por la mala representación gráfica de los datos. Para lograr esta implementación, se requiere educación.

Los mapas escolares y el conocimiento cartográfico en los niños y jóvenes, constituye la línea de acción de la *Cartography and Children Commission* (CCC) de la *International Cartography Association* (ICA/ACI), formalmente desde el año 1.999. Argentina y Hungría participan en esta Comisión mediante sus representantes nacionales a través de la Asociación Centro Argentino de Cartografía (CAC) y la Eötvös Loránd University (ELTE) respectivamente, e integran el presente proyecto.

También ambos países desarrollaron el Proyecto de Colaboración Bilateral (HU/PA03UVII/002) en el período 2004-2005 titulado: "Uso e interpretación de mapas por niños en edad escolar. Enseñanza y aplicación de la Cartografía en Argentina y en Hungría (*Map reading by children in school age cartographic education and practice in Hungary and Argentina*)", que dejó en evidencia la existencia de grandes falencias en el uso de la cartografía en las actividades áulicas.

Las fases de Chernoff crea una posibilidad innovadora de manejo de mapas temáticos con criterios cartográficos, factible de aplicar en forma sencilla en distintas ramas del saber escolar, a partir de un conocimiento transversal desde temprana edad.

## 2- CARACTERISTICAS GENERALES

En el marco del Programa de Cooperación Científico-Tecnológica entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) de la República Argentina y la *National Office of Research and Technology* (NKTH) de la República de Hungría, se aprobó el Proyecto (03/2007) titulado: "Posibles usos de las fases de Chernoff para la visualización de datos en la cartografía escolar (*The possible uses of the Chernoff faces for data visualisation in school cartography*)" para el período 2.008 -2.009. Las dos Instituciones responsables de su desarrollo son:

- Consejo Superior de Educación Católica (CONSUDEC)  
Instituto del Profesorado "Septimio Walsh" (V5) –  
Departamento Geografía
- Eötvös Loránd University (ELTE) – Cartography and  
Geoinformatics Department

El Equipo de Trabajo está integrado por diez profesionales e investigadores que mantienen comunicación fluida en forma permanente e intercambian conocimientos, ideas y acuerdan líneas para seguir avanzando.

El Grupo de Trabajo Argentino coordinado por la Prof. Lic. Cristina Juliarena de Moretti está integrado por: Prof. María Victoria Alves de Castro, Lic. Mariana Campos, Prof. Anabella Dibiasi, Lic. Ana María Garra, Prof. Carmen Alicia Rey y Cart. Teresa Saint Pierre. El Dr. José Jesús Reyes Núñez coordina el Grupo de Trabajo Húngaro y está acompañado por: Ph D student Anita Rohonczy y Prof. Dr. István Klinghammer.

El método de las fases de Chernoff es una manera de representar datos multidimensionales en cartografía temática, para lo cual se apoya en la variación de los rasgos de la cara (originalmente) o de un elemento representativo de la variable a representar (por ejemplo, la variación de los distintos elementos de una casa).

Se elaboraron cuestionarios en Hungría y Argentina, con características similares y con temas relevantes para la enseñanza, de manera de poder evaluar en forma comparativa la posible implementación de este método en los sistemas educativos de ambos países.

## 3- OBJETIVOS

Para desarrollar el Proyecto se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar las fases de Chernoff y su actual uso en la cartografía temática.
- Investigar antecedentes cartográficos similares al método de Chernoff.
- Analizar los lineamientos generales para el uso cartográfico de este método.
- Investigar los posibles usos de las fases de Chernoff en la cartografía escolar.

- Diseñar y confeccionar ejemplos de cartografía y cuestionarios dirigidos a escuelas
- Publicar trabajos con los avances del proyecto sobre la aplicación de las fases de Chernoff en la cartografía escolar.
- Difundir los avances y resultados del proyecto en un sitio *web* posibilitando su acceso a especialistas de otros países.
- Incentivar y formar en investigación a jóvenes profesionales interesados en educación y Cartografía.

#### 4- METODOLOGÍA

El Proyecto fue planteado con actividades organizadas en dos partes, de modo tal que, cada una de ellas se desarrollara a lo largo de un año calendario:

- Primer año 2.008: "Investigación Teórica"
- Segundo año 2.009: "Aplicaciones Prácticas"

Si bien estaba previsto comenzar a trabajar a principio del año 2.008, recién se pudo iniciar a partir de setiembre del mismo año, como consecuencia del corrimiento de fecha para la evaluación de los proyectos y a la demora de la difusión de los resultados en Hungría.

Los investigadores se esforzaron para que la alteración de fechas originara la menor cantidad de cambios en el desenvolvimiento de las etapas de la investigación, según estaban previstas en el cronograma original.

En Argentina, la aplicación del cuestionario en las escuelas requirió una gestión administrativa a través de instancias superiores, que demandó mayor tiempo que lo estipulado. Además, es importante aclarar que, el tiempo y los gastos dedicados al Proyecto por los integrantes del Grupo de Trabajo no están contemplados en las jornadas laborales de cada uno.

Estos motivos fueron determinantes a la hora de seleccionar el área de aplicación de los cuestionarios que quedó limitada a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En cuanto al nivel educativo seleccionado, correspondió a 1<sup>er</sup> año de la Escuela Secundaria ya que es el nivel equivalente al de los colegios húngaros en donde también se aplicó el cuestionario.

Fueron ocho los establecimientos educativos que aceptaron la propuesta y a partir de los cuales se obtuvieron 818 respuestas así distribuidas:

ESCUELA	ALUMNOS
Colegio Don Bosco	79
Instituto Atenágoras I	40
Colegio San Rafael	38
Colegio Otto Krause	345
Instituto Amanecer	29
Instituto Nuestra Sra Del Huerto	65
Escuela de Comercio N° 4	118
Colegio Dámaso Centeno	104

#### 4-1. PLAN DE TRABAJO

En el primer año abocado al aspecto teórico se lograron concretar diferentes actividades, siendo las principales:

- Relevamiento de bibliografía referida al tema.
- Generación de un intercambio de consulta bibliográfica entre ambos países
- Selección y traducción de bibliografía considerada apropiada para el proyecto.
- Reuniones grupales para la discusión de la bibliografía leída sobre el tema
- Intercambio de vocabulario, ideas y pareceres para unificar criterios a seguir.
- Implementación de un diálogo de consulta entre todos los participantes del proyecto
- Estudio del método de Chernoff y de sus aplicaciones en cartografía temática.
- Investigación de antecedentes cartográficos similares al método de Chernoff.
- Análisis de los principios y conceptos básicos para el empleo cartográfico de este método.
- Estudio de la posible aplicación del método de Chernoff en la cartografía escolar.
- Análisis de los contenidos escolares de los planes de estudio vigentes.
- Redacción de informes con los avances del proyecto

Además se debió realizar un relevamiento de establecimientos educativos posibles de participar en la segunda etapa del proyecto. Se realizaron entrevistas con las autoridades de las entidades educativas para invitarlas a trabajar en el desarrollo práctico del proyecto y explicarles los objetivos.

El segundo año que estamos transitando (2.009), se continuó el estudio de los posibles usos de las fases de Chernoff en la cartografía escolar y se concretaron las siguientes actividades:

- Elaboración de ejemplos cartográficos con distintos temas y variables.
- Nuevas entrevistas con autoridades de instituciones escolares.
- Elaboración de cuestionarios con diferentes grados de complejidad
- Evaluación comparativa de similitud de los cuestionarios húngaro y argentino.

- Elaboración de cronograma de visitas a las escuelas para completar los cuestionarios.
- Visita a los establecimientos educativos.
- Preparación de una tabla para registrar los resultados obtenidos.
- Preparación de las últimas misiones técnicas, una argentina y otra húngara.
- Redacción de informes según los avances parciales.

Se realizaron dos misiones técnicas, una a Argentina y otra a Hungría, en el primer año; y se espera poder concretar otras dos en el segundo semestre del 2.009 ya que, a pesar de la existencia de medios tecnológicos que posibilitan la comunicación a distancia, el diálogo en forma personal facilita y enriquece en forma fehaciente la definición de las pautas de trabajo, enriquece el trabajo en equipo y posibilita la comprensión de las metodologías aplicadas en cada país. Al mismo tiempo permite unificar criterios en forma más lineal así como la discusión de temas difíciles de resolver por otros medios.

En forma permanente se trata que los jóvenes investigadores involucrados en este proyecto, incorporen este nuevo método de aplicación, y al mismo tiempo logren alcanzar el hábito de investigación y actualización permanente en la especialidad.

Los principales pasos que restan para concluir el desarrollo del Proyecto, se pueden enunciar:

- Evaluación de los resultados por país.
- Difusión de los avances en cada país.
- Análisis de los resultados en forma comparativa entre países.
- Difusión de los resultados finales del proyecto en el sitio *web*.
- Elaborar propuestas para la implementación de las fases de Chernoff en las escuelas argentinas y húngaras.
- Elaboración y exposición de trabajos con los resultados del proyecto en eventos nacionales y del exterior.

Transcurrido el plazo definido para esta investigación será importante conocer las fortalezas y debilidades del método de las fases de Chernoff para poder definir su alcance en la educación básica.

Se espera poder evaluar las posibilidades de aplicación de este método en la escuela, creando las condiciones adecuadas para su implementación y facilitándole al docente ejemplos de Argentina.

## 4-2. CUESTIONARIO

### Pregunta 1

Su objetivo fue que los alumnos interpretaran **dos dimensiones de una variable**.

La variable espacios verdes se representó con la figura de un árbol y mediante la variación de los tamaños y de las cantidades de los elementos que lo componen: el tipo de espacio verde y la cantidad de éstos por Centro de Gestión Participativa (CGP).

### Pregunta 2

El objetivo fue que los alumnos relacionen **dos dimensiones de la variable**.

En este caso corresponde a hogares sin acceso a servicios públicos: el tipo de servicio y la cantidad de hogares sin acceso a éste. La primera dimensión puede visualizarse por los distintos rasgos de la cara y la segunda, en función de las particularidades de esos mismos rasgos.

### Pregunta 3

En esta pregunta el objeto fue que el alumno pueda analizar la representación a partir de **dos variables**.

Se representó la ubicación de basurales en una zona de la cuenca del río Matanza Riachuelo cuya superficie estaba indicada por el tamaño de la cara y en sus rasgos se indicaron la cantidad de población y viviendas afectadas.

### Pregunta 4

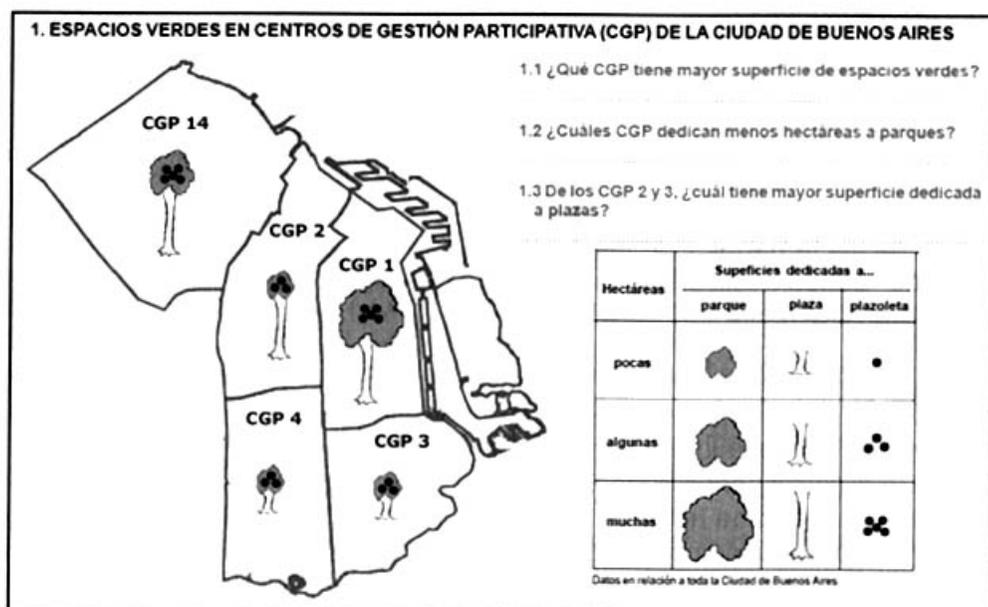
En esta pregunta se propuso **interpretar y representar los datos**.

La primera tabla indica valores que el alumno deberá representar de acuerdo a los rasgos indicados en la tabla inferior.

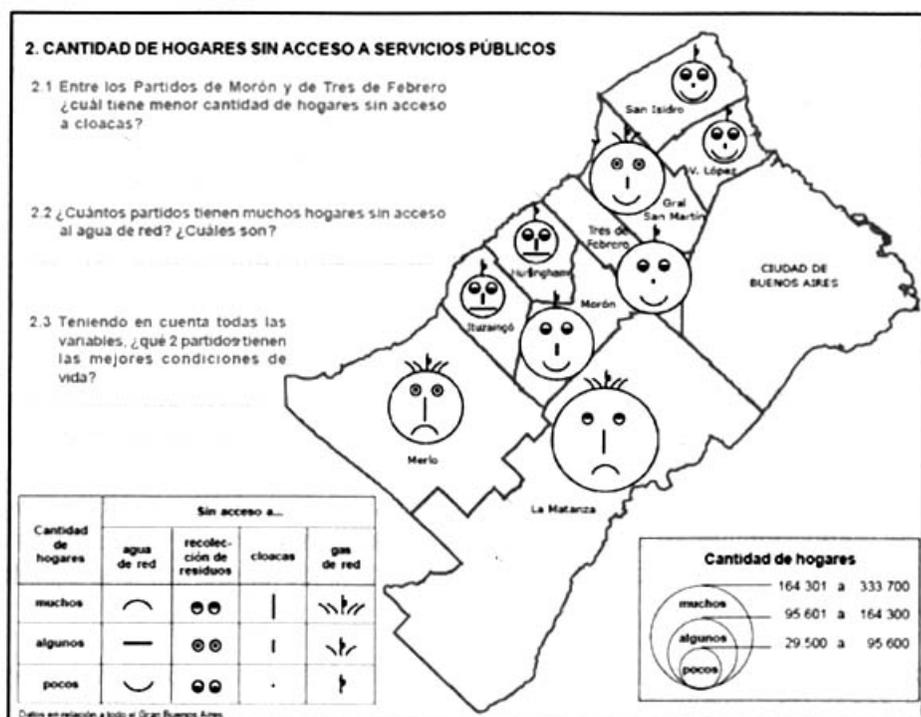
## 5- CONSIDERACIONES FINALES

Una de las misiones de la enseñanza básica es que los niños y jóvenes de nuestro país adquieran los conocimientos y las herramientas necesarias para entender y desenvolverse en la vida diaria. Y este es un objetivo permanente en Hungría ya que se considera que el conocimiento de la Cartografía aporta a la formación de la conciencia nacional y territorial.

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



Pregunta 1



### 3. UBICACIÓN DE BASURALES EN UN SECTOR DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO

3.1 ¿Cuál es el basural que ocupa mayor superficie? .....

3.2 ¿Qué basural afecta a mayor cantidad de población? .....

3.3 Considerando todas las variables. ¿cuál es el basural menos nocivo? .....

**Superficie de los basurales**

Cantidad	Población afectada	Viviendas afectadas
mayor		
media		
menor		

Datos en relación al total de basurales de la cuenca Matanza-Riachuelo.

Pregunta 3

### 4. CONDICIONES EDUCATIVAS DE LA POBLACIÓN DE ARGENTINA CON 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD

4.1 Completa las caras correspondientes a las distintas provincias teniendo en cuenta los datos de la tabla y los detalles de la leyenda

4.2 ¿La cara de qué provincia te resultó más difícil representar? .....

Provincia	Población de 3 años y más	Asiste	Asistió	Nunca asistió
<b>%</b>				
Buenos Aires	38	38	39	30
Córdoba	8	8	9	7
Entre Ríos	3	3	3	3
La Pampa	1	1	1	1
San Luis	1	1	1	1
Santa Fe	8	8	9	7

Personas	Población de 3 años y más	Asiste	Asistió	Nunca asistió
pocas 0 a 5%	○○			
algunas 6 a 16%	●●			
muchas 17 a 40%	●●●			

Datos en relación al total del país.

Pregunta 4

La comprensión y el análisis de la información gráfica necesita de conceptos claros, más aún en estos tiempos en que, quienes disponen de un computadora consideran que saben hacer mapas; y así se cometen errores que transmitidos a los alumnos serán muy difíciles de modificar.

La utilización de diversas técnicas aporta herramientas necesarias en el aprendizaje pero de igual modo exige entender de saberes fundamentales, y el método de Chernoff es una posibilidad concreta que nos brindaría una herramienta más a la hora de visualizar información geográfica.

La finalización del Proyecto permitirá corroborar estas apreciaciones y elevar a las autoridades competentes las conclusiones alcanzadas en ambos países.

## 6- BIBLIOGRAFÍA

"Uso e interpretación de mapas por niños en edad escolar. Enseñanza y aplicación de la Cartografía en Argentina y en Hungría" (Map reading by children in school age cartographic education and practice in Hungary and Argentina) - Proyecto de Cooperación SECYT-NKTH (Código: HU/PA03UVII/002)

Reyes Nuñez, J., Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Gallé, E., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V. Dibiase A.

Los resultados de este proyecto están disponibles en la Web:

<http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/jesus/mag-arg/projekt1.htm>

"Understanding Relief Representation Methods in Schools: Experiences in Hungary and Argentina".

Reyes Nuñez, J., Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Gallé, E., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V., Dibiase, A.

International Cartographic Association -ICA/ACI- Publicado en CD-Rom. Moscú, Rusia.2007.

"Evaluación de la enseñanza cartográfica en el sistema educativo porteño: diagnóstico y problemática".

Reyes Nuñez, J., Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Gallé, E., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V., Dibiase, A.

Tercer Congreso de la Ciencia Cartográfica y X semana Nacional de Cartografía. Buenos Aires.2006.

"Reading Thematic Maps in Argentine and Hungarian Schools: Experiences in Both Countries".

Reyes Nuñez, J., Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Gallé, E., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V. Dibiase A.

International Cartographic Association -ICA/ACI-. Publicado en CD-Rom. A'Coruña, España. 2005.

"Lectura de mapas temáticos en las escuelas argentinas y húngaras".

Reyes Nuñez, J., Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Gallé, E., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V., Dibiase, A.

Traducción de trabajo original en inglés presentada en International Cartographic Conference –ICC 2005 en ICC 2005, A´ Coruña-España. En: Boletín N°2/2005(pp71-83). Asociación Centro Argentino de Cartografía. Buenos Aires-Argentina.

“Evaluación del uso de cartas temáticas en las escuelas húngaras y argentinas”.

Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V, Dibiase, A.  
Congreso Nacional de Geografía y 66 Semana de Geografía. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos –GAEA-. En Contribuciones Científicas (pp 123-136). Azul, Provincia de Buenos Aires. 2005

“Evaluación de conceptos cartográficos en la enseñanza escolar”.

Garra, A. M., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V..  
Centro de Estudios Geográficos Alexander Von Humboldt. Contribuciones Científicas. Merlo, Provincia de San Luis. 2005.

“Diagnóstico del uso y de la interpretación de la cartografía en los sistemas educativos de Hungría y Argentina”.

Juliarena de Moretti, C., Garra, A. M., Rey, C.A., Alves de Castro, M.V, Dibiase, A.  
Departamento de Investigaciones Geográficas (DIGEO) del CONICET. En GEODEMOS N°7/8 (pp235-252). Conicet / Digeo. Buenos Aires, Argentina. 2004

— C.A.C —

## RECORDAMOS A LOS SOCIOS

Mantenga al día su contacto con el Centro ...

... actualice sus datos por mail, correo, teléfono o personalmente en nuestra sede,

... comuniquenos sus inquietudes sobre las actividades del Centro,

... publique artículos y noticias de interés en nuestros Boletines impresos y electrónicos.

Para cualquier información le agradecemos se ponga en contacto con nosotros: [cac@centroargentinodcartografia.org](mailto:cac@centroargentinodcartografia.org)

— C.A.C —



— C.A.C —