



COLEGIO DE GEOGRAFOS DE VENEZUELA

EL METODO DE CIRCULOS PROPORCIONALES EN BASE
A LA FORMULA DE LA SUPERFICIE DEL CIRCULO Y
SU APLICACION A LA CONSTRUCCION DEL MAPA DE
LA POBLACION DEL MUNDO

AUTOR: José Luis Arocha Reyes

Publicaciones del C.G.V.

NUMERO: 2

MES: OCTUBRE

AÑO: 1976

CARACAS-VENEZUELA

COLEGIO DE GEOGRAFOS DE VENEZUELA



SERIE DE DIFUSION GEOGRAFICA

PUBLICACION PERIODICA

No. 2

OCTUBRE, 1976

CARACAS - VENEZUELA

P R E S E N T A C I O N

El Colegio de Geógrafos de Venezuela, en su labor de expansión de los estudios geográficos, ha iniciado en Octubre de 1976 la edición de estas publicaciones periódicas bajo la denominación de "Serie de Difusión Geográfica". Estas obras se han programado con el objetivo básico de presentar a la comunidad de geógrafos y profesionales afines una selección de trabajos de interés patrocinados por el Colegio de Geógrafos de Venezuela. Estamos ciertos de que estas contribuciones geográficas y cartográficas valorizarán debidamente la variable especial en el acelerado proceso de desarrollo de nuestra Nación.

Los miembros de la Junta Directiva 1975-1976, cumpliendo con las metas trazadas en su plan de acción de divulgación de nuestra disciplina, se sienten complacidos, sí, por este medio se logra promover la difusión de aspectos y enfoques relacionados con la problemática de la nueva geografía y ciencias afines.

Desea la Junta Directiva del Colegio de Geógrafos agradecer la espontánea y desinteresada colaboración de los destacados profesionales que han iniciado esta "Serie de Difusión Geográfica". Sus trabajos son responsabilidad personal y el Colegio de Geógrafo no se responsabiliza necesariamente de sus opiniones y conceptos emitidos en estas obras.

J U N T A D I R E C T I V A

1975 - 1976

PRESIDENTE:	José Luis Arocha Reyes
VICE-PRESIDENTE:	José Alexis Arismendi Valero
SECRETARIO GENERAL:	Robert Henry Agar Angulo
TESORERO:	César Augusto Guevara
1° VOCAL:	Ivan José Cova Rondon
2° VOCAL:	Isidro Meza
3° VOCAL:	Soler Rodríguez Coronil
4° VOCAL:	Raúl Sosa Marquez
5° VOCAL:	Laura Virginia Rojas Loero

T R I B U N A L D I S C I P L I N A R I O

- 1.- José Manuel Guevara Díaz
- 2.- Elena Abreu Graterol
- 3.- Isbelia Sequera de Segnini
- 4.- Juan de Jesús Gutiérrez Bogarin
- 5.- Jacobo Efrain Yépez Daza

COLEGIO DE GEOGRAFOS DE VENEZUELA

ORGANIZACION ADMINISTRATIVA

Comité de Redacción

José Luis Arocha Reyes
DIRECTOR

Henry Agar
COORDINADOR

Comité de Publicación

Jorge Rodríguez
Narciso Acosta

Comisión de Corrección de Pruebas

José Luis Arocha Reyes
Esteban J. Perdomo S.

Comité de Relaciones Públicas y Publicidad

Agenor Fernández
Luis Gamboa
Henry González

Comité de Finanzas

César Guevara
Soler Rodríguez
José Alexis Arismendi Valero

EL METODO DE CIRCULOS PROPORCIONES EN BASE A
LA FORMULA DE LA SUPERFICIE DEL CIRCULO Y SU
APLICACION A LA CONSTRUCCION DEL MAPA DE LA
POBLACION DEL MUNDO

José Luís Arocha Reyes
PROFESOR AGREGADO
U.C.V.

I N D I C E

EL METODO DE CIRCULO PROPORCIONES EN BASE A LA FORMULA DE LA SUPERFICIE DEL CIRCULO Y SU APLICACION A LA CONSTRUCCION DEL MAPA DE LA POBLACION - DEL MUNDO.

	<u>Pág.</u>
A.- INTRODUCCION	1
1.- Presentación y Justificación del Trabajo	1
2.- Objetivo	1
3.- Metodología	2
B.- EL METODO DE CIRCULOS PROPORCIONALES EN BASE A LA SU- PERFICIE DEL CIRCULO	3
1.- Definiciones	3
2.- Origen del Método	3
3.- Antecedentes	3
4.- Fórmula para la Obtención de los Radios de los - Círculos	5
5.- Fundamento del Método	6
6.- Ejercicios	8
C.- CONSTRUCCION DEL MAPA DE LA POBLACION DEL MUNDO	12
D.- CONCLUSION	17
BIBLIOGRAFIA	19

I N T R O D U C C I O N

1.- Presentación y Justificación del Trabajo.-

El trabajo que presentamos a la juventud estudiosa y profesional es "El Método de Círculos Proporcionales en Base a la Fórmula de la Superficie del Círculo y su Aplicación a la Construcción del Mapa de la Población del Mundo". En esta investigación intentamos - introducir un procedimiento metodológico y cartográfico para la re - presentación de gráficos bidimensionales aplicado a variables esta - dísticas en el campo de la geografía aplicada.

Los gráficos, sean éstos unidimensionales (gráficas de líneas), bidimensionales (gráficas de superficie) o tridimensionales - (gráficas de volumen) constituyen representaciones sintéticas de -- gran aplicación en la mayoría de las ciencias. Los gráficos que no se rigen por un sistema de coordenadas, como es nuestro caso de estudio, las gráficas de superficie, son representaciones muy expresivas y sencillas, que se emplean para comparar directamente la magnitud - o tamaño de un fenómeno con otro, sin que para ello intervenga las - modalidades de otra variable. En general, este tipo de representa - ción expresa la cuantía del fenómeno en forma proporcional.

2.- Objetivo.-

El objeto de esta investigación, es presentar de una manera

ra original y metodológica un procedimiento para trazar círculos proporcionales y la aplicación de una técnica para la confección de un mapa de la población del mundo.

3.- Metodología.

La metodología empleada se fundamenta en la experiencia docente del autor en el campo de la cartografía, la cual está orientada hacia los criterios siguientes:

- a.- En la necesidad de convertir muchas de la fórmulas aplicadas en matemática y en física para cálculos sencillos, en verdaderos procedimientos o métodos de representación cartográfica como aporte a la ciencia geográfica, de manera que se puedan aplicar sin ninguna dificultad, manteniendo una correlación lógica y funcional para su aplicabilidad en la construcción de los mapas temáticos.
- b.- La preparación de un conjunto de procedimiento cartográficos, de los cuales el presente, sería uno de los primeros que nos proponemos lanzar al conocimiento de los estudiantes y profesionales de la Geografía
- c.- En especial la necesidad que tiene el Geógrafo de hacer su propia metodología de trabajo para dar más fuerza a la investigación y a sus decisiones de carácter profesional.

B.- El Método de Círculos Proporcionales en Base a la Fórmula de la Superficie del Círculo.-

1.- Definiciones.-

La circunferencia, es una curva cerrada y plana, cuyos puntos equidistan de otro interior llamado centro y que en la figura N° 1, viene dado por el contorno ABCD; en cambio, el círculo es el espacio comprendido por la circunferencia y en la Figura N° 1 corresponde a S. El radio (R) es la recta que va desde el centro de la circunferencia a cualquier punto de ella.

2.- Origen del Método.-

El método en cuestión, tiene su origen en la fórmula que establece la superficie del círculo, y la misma se expresa de la manera siguiente:

$$S = \pi R^2 \quad (1)$$

En el cual:

S = superficie del círculo

π = valor constante igual a 3,1416

R = radio del círculo

3.- Antecedente del Método.-

En matemática y en física, la fórmula (1), se emplea para calcular la superficie del círculo, conociendo el radio de la circunferencia y la constante π (3,1416) del mismo modo, que co-

nociendo la superficie del círculo y la constante π , podemos determinar el radio de la circunferencia que delimita el círculo.

En estadística general, se utiliza corrientemente la fórmula deducida de la fórmula (1), que escribimos a continuación:

$$R = \sqrt{\frac{S}{3,1416}} \quad (2)$$

En la cual:

R = valor del radio del círculo (en unidades no especificadas)

S = valor del fenómeno

3,1416 = constante

La fórmula (2), ha servido para elaborar de una manera sencilla las gráficas bidimensionales o gráficas de superficie. La fórmula por sí sola, no soluciona el problema de la unidad - que debe tener S para que el radio (R) resulte en centímetros o en milímetros. Por lo tanto, el resultado así obtenido se determina de una manera arbitraria y empírica^(*). El ejemplo a continuación complementará la explicación anterior, cuando se desea representar la cuantía de algún fenómeno, como el que si-

(*) Véase la obra de Estadística para Economistas y Administradores de R. Shelly Hernández. Madrid, 1968. p. 62.

que: en donde S, representa 25.000 habitantes o bien S, representa 1.000 toneladas de caña de azúcar. Es decir, que si numéricamente aplicamos la fórmula (2), a los datos anteriores, el valor del radio no resulta en centímetros, ni en milímetros; en tonces hay necesidad de escoger dicha unidad en forma arbitraria. En consecuencia, la fórmula en cuestión aplicada en estadística de una manera escueta y simple, no constituye ningún método formal de representación. Es por ello, que el autor del presente trabajo, se sentirá complacido, si al final de la investigación se logra por este medio, llegar al establecimiento de una metodología de representación cartográfica, que pueda ser aplicada en la ciencia geográfica.

4.- Fórmula para la Obtención de los Radios de los Círculos.-

La fórmula que vamos a considerar en la presente metodología, es la misma que aparece en (2), que para los efectos se expresa de la manera siguiente:

$$R_n = \sqrt{\frac{S_n}{3,1416}}$$

siendo:

R_n = valor de los radios en centímetros, con que se han de trazar los círculos sobre el área señalada en el mapa.

S_n = superficie equivalente al valor absoluto de los datos estadísticos de los fenómenos, expresado en centímetros cuadrados.

3,1416 = constante

5.- Fundamento del Método.-

El método se fundamenta en una transformación de unidades, es decir, las cantidades o valores de los fenómenos se expresan en unidades de superficie mediante una transformación de equivalencia. Esta unidad de superficie puede venir expresada en centímetros o milímetros cuadrados, de acuerdo la conveniencia del especialista. Para efectuar la transformación aplicamos una igualdad de superficie (Relación de Superficie) que se indica de la forma siguiente:

$$1 \text{ cm}^2 = K$$

siendo:

K = una variable discreta, que puede tener los valores siguientes: 10; 100; 1.000; 10.000; 100.000; -- 1.000.000; 10.000.000; 100.000.000 o más unidades seguidas de cero cualquiera.

La cantidad que se asigna a (K), se escoge entre los números anteriores, de manera que el número que se escoja como valor de (K), permita transformar el valor absoluto (S) de los datos estadísticos de los fenómenos en una expresión equivalente de superficie (Sn) en centímetros cuadrados; la cual corresponderá a un número de una (1) o dos (2) cifras enteras, con sus correspondientes decimales de acuerdo a la conveniencia del especialista. La variable discreta (K) toma la misma unidad que

$$S_n = \pi R_n^2$$

$$R_n = \sqrt{\frac{S_n}{3,1416}}$$

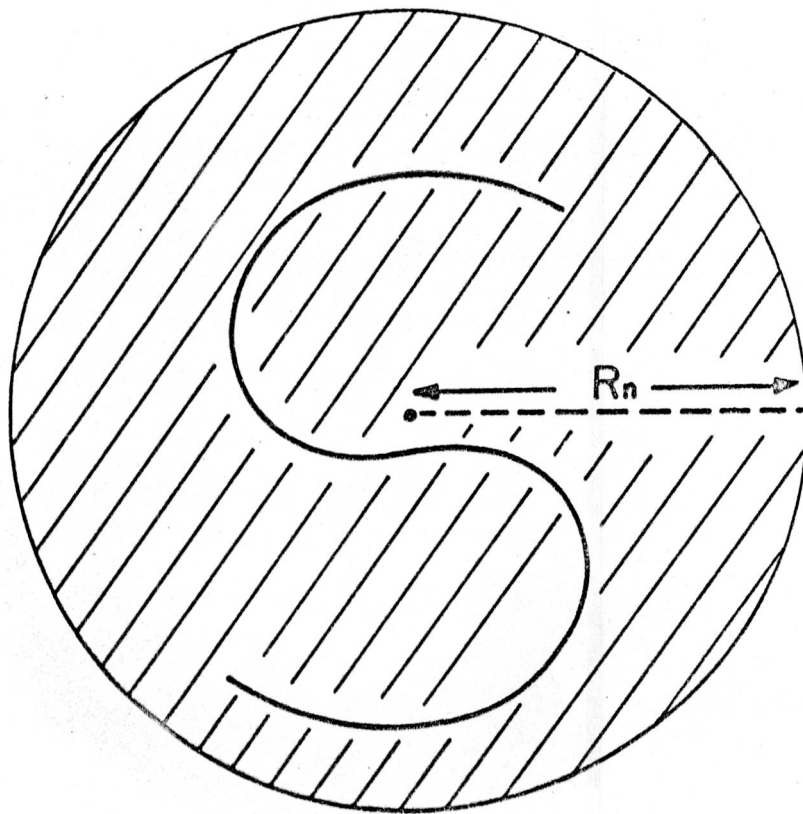


Fig # 1.- Superficie del círculo.

tiene el fenómeno que se va a mapear.

Un ejemplo que ayudará a la comprensión, de la determinación de (K), es el siguiente:

- Se tiene una serie de datos estadísticos que pertenecen a los municipios que indican a continuación:

<u>Municipios (X)</u>	<u>Población(s)</u>	<u>Superficie Equivalente (Sn)</u>
Municipio (X ₁)	1.724.823 Hab.	S ₁ = 17,25 cm ²
Municipio (S ₂)	506.314 "	S ₂ = 5,06 cm ²
Municipio (X ₃)	912.637 "	S ₃ = 9,14 cm ²

Solución.

- 1.- Observando los datos de población, nos damos cuenta que el mayor valor es: 1.724.823 Hab., en base a este número se determinará el valor de (K). Este valor siempre se determina en función de los datos de mayor valor absoluto.
- 2.- Para que la superficie equivalente (Sn), sea de dos (2) cifras enteras, con su correspondiente decimales, es necesario que el valor de (K) sea igual a 100.000 Hab.
- 3.- Entonces la igualdad de superficie a usar, será:

$1 \text{ cm}^2 = 100.000 \text{ Hab.}$

- 4.- Los valores de (Sn) resultarán de dos (2) cifras enteras con su correspondientes decimales, como consecuencia de la exigencia

de $K = 100.000$ Hab. cuyos resultados serán los siguientes:

- a.- $100.000 \text{ Hab} - 1 \text{ cm}^2$
 $1.724.823 \text{ Hab} - S_1 = 17,25 \text{ cm}^2$
- b.- $100.000 \text{ Hab} - 1 \text{ cm}^2$
 $506.314 \text{ Hab} - S_2 = 5,06 \text{ cm}^2$
- c.- $100.000 \text{ Hab} - 1 \text{ cm}^2$
 $913.637 \text{ Hab} - S_3 = 9,14 \text{ cm}^2$

con este ejemplo queda demostrado y clarificado como se halla el valor (K) y la superficie equivalente (S_n).

6.- Ejercicio de Aplicación: se trata de aplicar el método de círculos proporcionales en base a la fórmula de la superficie del círculo para la representación cartográfica de la producción de arroz en toneladas que se ha cosechado en un distrito (Z) formados por los municipios X_1 , X_2 , X_3 , X_4 y X_5 que se expresa a continuación:

<u>Distrito (Z)</u>	<u>Producción (S)</u>
Municipio X_1	5.000.000 Ton. de arroz
Municipio X_2	1.750.000 Ton. de arroz
Municipio X_3	350.000 Ton. de arroz
Municipio X_4	878.450 Ton. de arroz
Municipio X_5	2.127.000 Ton. de arroz

Se procede de la manera siguiente:

- 1.- Se observa las cifras de producción de arroz dadas, de los correspondientes municipios y, se escoge la igualdad de superficie más satisfactoria para los efectos de transformación de equivalencia, que para nuestro caso la más conveniente será la siguiente:

$$1 \text{ cm}^2 = K$$

$$1 \text{ cm}^2 = 1.000.000 \text{ Ton. de arroz}$$

- 2.- Los valores de producción correspondientes a : X_1 , X_2 , X_3 , X_4 y X_5 se transforman a sus valores equivalentes en centímetros cuadrados, aplicando la igualdad de superficie anterior, de la manera siguiente:

Para el Municipio X_1 :

$$1.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$5.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } S_1 = \frac{5.000.000 \text{ tón} \times 1 \text{ cm}^2}{1.000.000 \text{ tón}} = 5,00 \text{ cm}^2$$

Valor de $S_1 = 5.000.000 \text{ Ton} = 5,00 \text{ cm}^2$
--

Para el Municipio X_2 :

$$1.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$1.750.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } S_2 = \frac{1.750.000 \text{ Tón} \times 1 \text{ cm}^2}{1.000.000 \text{ Tón}} = 1,75 \text{ cm}^2$$

Valor $S_2 = 1.750.000 \text{ Ton} = 1,75 \text{ cm}^2$

Para el Municipio X_3 :

$$1.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$350.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } S_3 = \frac{350.000 \text{ Ton} \times 1 \text{ cm}^2}{1.000.000 \text{ Ton}} = 0,35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Valor } S_3 = 350.000 \text{ Ton} = 0,35 \text{ cm}^2$$

Para el Municipio X_4 :

$$1.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$878.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } S_4 = \frac{878.000 \text{ Ton} \times 1 \text{ cm}^2}{1.000.000 \text{ Ton}} = 0,88 \text{ cm}^2$$

$$\text{Valor } S_4 = 878.000 \text{ Ton} = 0,88 \text{ cm}^2$$

Para el Municipio X_5 :

$$1.000.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$2.127.000 \text{ Ton.} \text{ ----- } S_5 = \frac{2.127.000 \text{ Ton} \times 1 \text{ cm}^2}{1.000.000 \text{ Ton}} = 2,13 \text{ cm}^2$$

$$\text{Valor } S_5 = 2.127.000 \text{ Ton} = 2,13 \text{ cm}^2$$

3.- Determinemos ahora, los radios de los círculos que se van a mapear, -
por medio de la fórmula siguiente:

$$R_n = \sqrt{\frac{S_n}{3.1416}}$$

Aplicando la fórmula anterior, se tiene:

$$(1) \quad R_1 = \sqrt{\frac{S_1}{3,1416}} = \sqrt{\frac{5,00 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 1,26 \text{ cm}$$

$$(2) \quad R_2 = \sqrt{\frac{S_2}{3,1416}} = \sqrt{\frac{1,75 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 0,75 \text{ cm}$$

$$(3) \quad R_3 = \sqrt{\frac{S_3}{3,1416}} = \sqrt{\frac{0,35 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 0,33 \text{ cm}$$

$$(4) \quad R_4 = \sqrt{\frac{S_4}{3,1416}} = \sqrt{\frac{0,88 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 0,53 \text{ cm}$$

$$(5) \quad R_5 = \sqrt{\frac{S_5}{3,1416}} = \sqrt{\frac{2,13 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 0,82 \text{ cm}$$

Resultado.-

<u>Distrito (Z)</u>	<u>Producción (S)</u>	<u>Superficie(Sn) Equivalente</u>	<u>Radio de los Círculos(Rn)</u>
Municipio (X ₁)	5.000.000 Ton.	S ₁ = 5,00 cm ²	R ₁ = 1,26 cm
Municipio (X ₂)	1.750.000 Ton.	S ₂ = 1,75 cm ²	R ₂ = 0,75 cm
Municipio (X ₃)	250.000 Ton.	S ₃ = 0,35 cm ²	R ₃ = 0,33 cm
Municipio (X ₄)	878.000 Ton.	S ₄ = 0,88 cm ²	R ₄ = 0,53 cm
Municipio (X ₅)	2.127.000 Ton.	S ₅ = 2,12 cm ²	R ₅ = 0,82 cm

4.- Si los radios de los círculos obtenidos, no satisfacen con la escala del mapa o con los espacios correspondientes a las unidades administrativas (Municipios, Distritos, Estados, Territorios Federales, Departamentos) u otras unidades; dichos resultados se dividen o multiplican por un mismo número escogido para ajustar el radio a un tamaño conveniente a los requerimientos de escala, sea por ejemplo:

A.- Dividir por dos (2) los radios obtenidos de la forma siguiente:

$$(1) \quad \frac{R_1}{2} = \frac{1,26 \text{ cm}}{2} = 0,63 \text{ cm}$$

$$(2) \quad \frac{R_2}{2} = \frac{0,75 \text{ cm}}{2} = 0,38 \text{ cm}$$

$$(3) \quad \frac{R_3}{2} = \frac{0,33 \text{ cm}}{2} = 0,17 \text{ cm}$$

$$(4) \quad \frac{R_4}{2} = \frac{0,53 \text{ cm}}{2} = 0,27 \text{ cm}$$

$$(5) \quad \frac{R_5}{2} = \frac{0,82 \text{ cm}}{2} = 0,41 \text{ cm}$$

B.- Multiplicar por dos (2) los radios obtenidos de la manera siguiente:

$$(1) \quad R_1 \times 2 = 1,26 \text{ cm} \times 2 = 2,52 \text{ cm}$$

$$(2) \quad R_2 \times 2 = 0,75 \text{ cm} \times 2 = 1,50 \text{ cm}$$

$$(3) \quad R_3 \times 2 = 0,33 \text{ cm} \times 2 = 0,66 \text{ cm}$$

$$(4) \quad R_4 \times 2 = 0,53 \text{ cm} \times 2 = 1,06 \text{ cm}$$

$$(5) \quad R_5 \times 2 = 0,82 \text{ cm} \times 2 = 1,64 \text{ cm}$$

C.- Construcción del Mapa de la Población del Mundo.-

Para construir el mapa de la población del mundo, para 1970, según los datos de población por continentes, que se expresa a continuación:

<u>Continentes</u>	<u>Población (S)*</u>
Asia (X ₁).....	1.989.000.000 Habitantes
Europa (X ₂)	639.000.000 Habitantes
América (X ₃)	489.000.000 Habitantes
África (X ₄)	336.000.000 Habitantes
Oceanía (X ₅)	21.000.000 Habitantes

Aplicando el método de círculos proporcionales en base a la fórmula de la superficie del círculo, se procede de la manera siguiente:

- (1) Tomando una igualdad de superficie igual a :

$$1 \text{ cm}^2 = 100.000.000 \text{ Habitantes}$$

- (2) Los valores de población correspondientes a: X₁; X₂; X₃; - X₄ y X₅ se transforman en los valores equivalentes en centímetros cuadrados, aplicando la igualdad de superficie anterior, de la forma siguiente:

Para Asia (S₁) :

$$\begin{array}{l} 100.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2 \\ 1.989.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } S_1 = \frac{1.989.000.000 \text{ Hab.} \times 1 \text{ cm}^2}{100.000.000 \text{ Hab.}} = 19,89 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\text{Valor } S_1 = 1.989.000.000 \text{ Hab.} = 19,89 \text{ cm}^2$$

* Almanaque Mundial, año 1970.-

Para Europa (S2):

100.000.000 Hab. ----- 1 cm²

$$639.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } S_2 = \frac{639.000.000 \text{ Hab.} \times 1 \text{ cm}^2}{100.000.000 \text{ Hab.}} = 6,39 \text{ cm}^2$$

$\text{Valor } S_2 = 639.000.000 \text{ Hab.} = 6,39 \text{ cm}^2$
--

Para América (S3):

100.000.000 Hab. ----- 1 cm²

$$489.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } S_3 = \frac{489.000.000 \text{ Hab.} \times 1 \text{ cm}^2}{100.000.000 \text{ Hab.}} = 4,89 \text{ cm}^2$$

$\text{Valor } S_3 = 489.000.000 \text{ Hab.} = 4,89 \text{ cm}^2$
--

Para Africa (S4) :

100.000.000 Hab. ----- 1 cm²

$$336.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } S_4 = \frac{336.000.000 \text{ Hab.} \times 1 \text{ cm}^2}{100.000.000 \text{ Hab.}} = 3,36 \text{ cm}^2$$

$\text{Valor } S_4 = 336.000.000 \text{ Hab.} = 3,36 \text{ cm}^2$
--

Para Oceanía (S5) :

$$100.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^2$$

$$21.000.000 \text{ Hab.} \text{ ----- } S_5 = \frac{21.000.000 \text{ Hab.} \times 1 \text{ cm}^2}{100.000.000 \text{ Hab}} = 0,21 \text{ cm}^2$$

$\text{Valor } S_5 = 21.000.000 \text{ Hab.} = 0,21 \text{ cm}^2$

3.- Ahora, calcular los radios de los círculos que se van a mapear por me
dio de la fórmula a continuación:

$$R_n = \sqrt{\frac{S_n}{3,1416}}$$

Tendremos:

$$(1) \quad R_1 = \sqrt{\frac{S_1}{3,1416}} = \sqrt{\frac{19,89 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 2,52 \text{ cm}$$

$$(2) \quad R_2 = \sqrt{\frac{S_2}{3,1416}} = \sqrt{\frac{6,39 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 1,43 \text{ cm}$$

$$(3) \quad R_3 = \sqrt{\frac{S_3}{3,1416}} = \sqrt{\frac{4,89 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 1,25 \text{ cm}$$

$$(4) \quad R_4 = \sqrt{\frac{S_4}{3,1416}} = \sqrt{\frac{3,36 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 1,03 \text{ cm}$$

$$(5) \quad R_5 = \sqrt{\frac{S_5}{3,1416}} = \sqrt{\frac{0,21 \text{ cm}^2}{3,1416}} = 0,26 \text{ cm}$$

Los valores de los radios obtenidos satisface correctamente con la exigencia que nos establece la escala del mapa, y serán las dimen-

siones que servirán para el trazado de los círculos proporcionales en la construcción del mapa de la población del mundo.

4.- Si por el contrario, los radios de los círculos determinados, no satisfacen con la exigencia de la escala del mapa o con los espacios disponibles de las unidades administrativas (Municipios, Distritos, Estados, Territorios Federales, Departamento u otras unidades), los valores de los radios se dividen o se multiplican por un mismo número escogido concienzudamente con el objeto de ajustar los radios a un tamaño conveniente a los requerimientos de la escala del mapa, o sea, por ejemplo:

a.- Dividimos por uno coma dos (1,2) los radios obtenidos, se tendrá lo siguiente:

$$(1) \frac{R_1}{1,2} = \frac{2,52 \text{ cm}}{1,2} = 2,10 \text{ cm}$$

$$(2) \frac{R_2}{1,2} = \frac{1,43 \text{ cm}}{1,2} = 1,19 \text{ cm}$$

$$(3) \frac{R_3}{1,2} = \frac{1,25 \text{ cm}}{1,2} = 1,04 \text{ cm}$$

$$(4) \frac{R_4}{1,2} = \frac{1,03 \text{ cm}}{1,2} = 0,86 \text{ cm}$$

$$(5) \frac{R_5}{1,2} = \frac{0,26 \text{ cm}}{1,2} = 0,22 \text{ cm}$$

Estos valores obtenidos de esta forma, también satisfacen a la exigencia de la confección del mapa del mundo en refe-

rencia.

b.- Multiplicaremos por uno coma dos (1,2) los radios, de la forma siguiente:

$$(1) \quad R_1 \times 1,2 = 2,52 \text{ cm} \times 1,2 = 3,02 \text{ cm}$$

$$(2) \quad R_2 \times 1,2 = 1,43 \text{ cm} \times 1,2 = 1,72 \text{ cm}$$

$$(3) \quad R_3 \times 1,2 = 1,25 \text{ cm} \times 1,2 = 1,50 \text{ cm}$$

$$(4) \quad R_4 \times 1,2 = 1,03 \text{ cm} \times 1,2 = 1,24 \text{ cm}$$

$$(5) \quad R_5 \times 1,2 = 0,26 \text{ cm} \times 1,2 = 0,31 \text{ cm}$$

Los resultados de la multiplicación de los radios por 1,2 resulta también bastante conveniente para la representación del mapa. Este procedimiento final (Punto 4) permite escoger entre los tres resultados el más adaptado a la exigencia de la representación. Para los efectos de la confección del mapa de la población del mundo, se escogieron los valores de los radios iniciales calculados pudiéndose tomar cualquiera de los otros dos restantes para obtener de la misma manera resultados satisfactorios.

D.- Conclusión.-

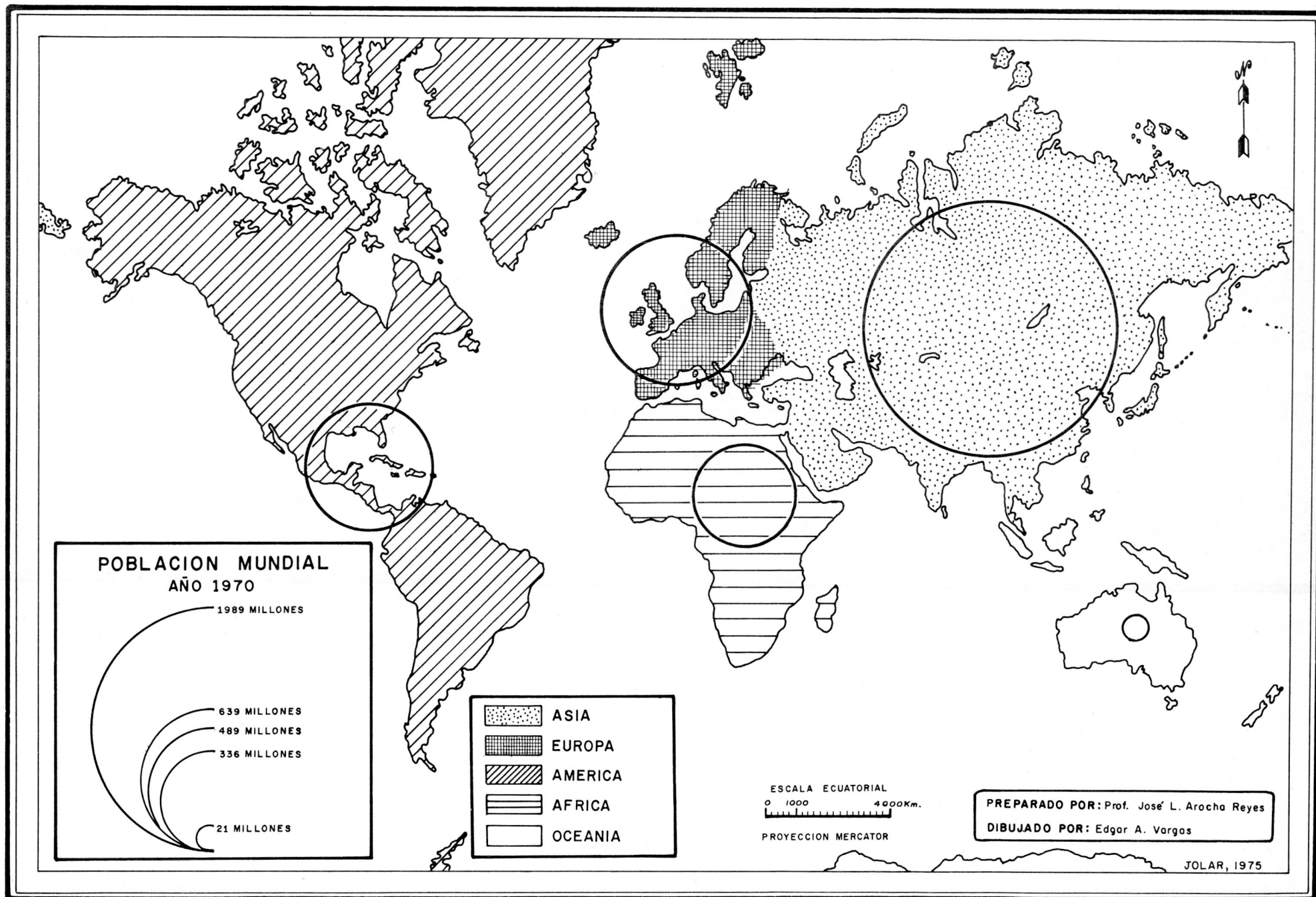
Podemos decir, que el método de círculos proporcionales en base a la superficie del círculo sirve fundamentalmente para comparar en forma directa y objetiva la magnitud o tamaño de un fenómeno cuantificable con otro de la misma naturaleza, sin que para ello intervengan las modalidades de otras variables.

El método es especial y recomendable para comparar cuantitativamente y en forma proporcional fenómenos cuyas cantidades o valores difieren excesivamente uno entre otros, no es aconsejable para la representación de fenómenos, cuyos valores sean muy próximos entre sí.

JOLAR/...

FECHA : 22-9-76

COLEGIO DE GEOGRAFOS DE VENEZUELA



B I B L I O G R A F I A

- COXENS DICH, Antonio Estadística Descriptiva y Gráficas. Segunda Edición. Editor José Montesó, Barcelona, - 1961
- ROBINSON, Arthur H Elements of Cartography. Segunda Edición. - John Wiley E Sons, Inc., New York, 1959
- ECKERT, Max Cartografía. Unión Topografía. Editorial - Hispano Americana. México, 1961
- RAISZ, Erwin Cartografía General. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1953
- MONKHOOSE, F.J. y WILKINSON, Mapas y Diagramas. Aikos-Tou, S.A. Ediciones. Barcelona, 1966
- HERNANDEZ, R De Shelly Estadísticas para Economistas y Administradores. Madrid, 1968
- TRUCCO, Sixto E Análisis Estadístico. Librería y Editorial El Ateneo. Buenos Aires, 1950
- PEPE, Paul Presentación de Estadística. Ediciones - Rialp, S.A. Madrid, 1965
- CROXTON, F.E. y COWDEN, D.J. Estadística Generales Sexta Edición. Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires, 1965