



# NORDESTE

2da.Epoca

---

---

Serie: Docencia

---

1

**GEOGRAFIA**

---



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE HUMANIDADES

RESISTENCIA - CHACO - REP. ARGENTINA

## **Autoridades de la Facultad de Humanidades**

**Decana:** Lic. Ana María FOSCHIATTI de DELL'ORTO

**Vice-Decana:** Prof. Inés Teresa ABADÍA de QUANT

**Secretaria Académica:** Prof. Marta Susana LÓPEZ de NÚÑEZ

**Secretario Administrativo:** Cr. Willans Edgardo J. GARCÍA

**Secretaria de Extensión, Capacitación y Servicios:** Prof. Liliana RAMÍREZ

**Secretaria de Asuntos Estudiantiles:** Prof. María Julia SIMONI

**Director Administrativo:** Sr. Rodolfo Oscar SCHENONE

## **Directores de Institutos:**

Ciencias de la Educación

**PROF. ERNESTO ISELE**

Filosofía

**PROF. MIRTHA ANDREAU DE BENNATO**

Geografía

**DR. ENRIQUE DANILO BRUNIARD**

Historia

**LIC. SUSANA COLAZO**

Letras

**PROF. ORLANDO JUVENAL GENO**

Los conceptos, ideas y opiniones contenidas en los trabajos firmados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Diseño de tapa: Sr. Rodolfo Oscar SCHENONE

La correspondencia y el canje puede dirigirse a la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste, Avenida Las Heras No. 727, C.P. 3500 - Resistencia - Chaco - República Argentina.

ISSN (en trámite)

ISBN (en trámite)

## **PRESENTACION**

**NORDESTE** (2da. época) sale a la luz después de veinticuatro años de silencio.

El interés y la necesidad advertida, en virtud de los numerosos trabajos que nuestros docentes e investigadores han desarrollado en los últimos años, motivaron la idea de reflatar esta actividad dormida, que no puede ni debe estar ausente en ámbitos académicos como el nuestro.

**NORDESTE** (2da. época) contará con dos series (Res. 479/95 CD):

a) *Investigaciones y Ensayos* y b) *Docencia*, en las que se presentarán estudios que surgieron como resultado de investigaciones y tareas docentes llevadas a cabo por profesores e investigadores de la Facultad de Humanidades. Al mismo tiempo, podrá recibir colaboraciones y aportes que se relacionen o se vinculen con nuestros objetivos de trabajo y cuya difusión resulte de interés.

Las áreas temáticas se relacionan con la actividad desarrollada por los Institutos y Departamentos de la Facultad (Ciencias de la Educación, Educación Pre-elemental, Filosofía, Geografía, Historia, Letras). Ellas incluyen múltiples perspectivas disciplinarias, con el fin de ofrecer la posibilidad de lograr un enriquecimiento del debate especializado y, además, proporcionar materiales útiles para la actualización y el perfeccionamiento de docentes y alumnos. Por ello, conscientes de la pluralidad de temas, se compendian los trabajos de cada especialidad en números separados, que pretendemos contribuir a llenar una necesidad evidente en la región.

Tomada la decisión, iniciadas las tareas, cabe esperar que **NORDESTE** recorra una senda fructífera, que sirva para la difusión de los trabajos generales, específicos y regionales y además, contribuya a llevar adelante una tarea a veces ingrata en los trámites de su realización, pero gratificante a la hora de apreciar el producto terminado.

*Lic. Ana María Foschiatti de Dell'Orto*  
**D E C A N A**

Por Enrique D. BRUNIARD

[illegible]



# **LAS REGIONES HOMOGÉNEAS EN GEOGRAFÍA HUMANA**

## **(Guía de trabajos prácticos)**

Prof. Enrique BRUNIARD

### **ÍNDICE:**

<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	pág. 2 a 16
A. Objetivos	
B. Conceptos preliminares sobre la regionalización	
C. El camino y las etapas	
D. La matriz de datos geográficos	
E. El proceso de normalización de la matriz	
F. Matrices gráficas de permutación	
<b>II. <u>EL PROBLEMA CENTRADO EN LAS UNIDADES DEL ESPACIO (Los individuos)</u></b>	pág. 16 a 25
A. Determinación de la distancia taxonómica	
B. Agregación y evolución de la matriz de distancias	
C. Diagramas de agregación	
D. Cartografía regional y perfiles descriptivos	
<b>III. <u>EL PROBLEMA CENTRADO EN LOS ATRIBUTOS DEL ESPACIO (Las variables)</u></b>	pág. 25 a 35
A. El valor relativo de las variables en la clasificación	
B. La relación entre las variables (correspondencia espacial)	
C. Coeficiente de correlación	
D. Matriz de correlación y grupos de variables	
<b>IV. <u>ALGUNAS SUGERENCIAS PARA REALIZAR EL TRABAJO PRACTICO</u></b>	pág. 35 a 37
A. Determinación del sujeto de estudio	
B. Elección de las variables	
C. Matriz de correlación	
D. Normalización de la matriz de datos	
E. Tabla de varianza	
F. Distancia taxonómica	
G. Perfiles regionales	
I. Descripción e interpretación	
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	pág. 38

## LAS REGIONES HOMOGÉNEAS EN GEOGRAFÍA HUMANA (Guía de trabajos prácticos)

Prof. Enrique BRUNIARD

### I. INTRODUCCIÓN

#### A. Objetivos

Esta guía de trabajos prácticos está dirigida a nuestros alumnos que cursan el Seminario de Geografía Humana en el Departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Nordeste.

Su propósito se orienta a estimular el uso de algunas técnicas de trabajo que difieren de las practicadas en seminarios anteriores, pero que son convergentes en sus objetivos, en cuanto también tratan de identificar y caracterizar regiones homogéneas en el ámbito de la Geografía Humana.

En años anteriores ensayamos diversas variantes de las técnicas cualitativas destinadas a definir áreas homogéneas integradas, a través del estudio de la Geografía Electoral en la Provincia del Chaco, del uso del suelo, del hábitat rural o de las regiones geoeconómicas de la República Argentina; pero en todos los casos con una acentuación en los procedimientos cartográficos y gráficos.

En esta oportunidad intentaremos poner al alcance del alumno, con la mayor explicitación posible, algunas técnicas cuantitativas mediante un esquema simplificado, que requiera el menor uso de formulaciones matemáticas complejas y que puedan resolverse mediante el cálculo manual, es decir, contando solo con papel y lápiz y -en el mejor de los casos- con el auxilio de una calculadora de uso corriente.

Para esta propuesta recurriremos al desarrollo de un ejemplo práctico sobre el área sudoeste de la provincia de Corrientes, tratando de facilitar a través de él la comprensión de los procedimientos elementales y también con el objetivo de advertir sobre sus posibilidades de aplicación a otras áreas del quehacer geográfico.

El ejemplo será el hilo conductor de la propuesta y el nexo con las experiencias desarrolladas en años anteriores, de modo que podamos acceder gradualmente a este lenguaje de la Geografía. La atención no está puesta en la técnica cuantitativa en sí misma, sino en advertir las posibilidades que ofrece para la comprensión de los problemas complejos a la que generalmente se llega después de una larga dedicación. Este es el camino que intentamos abreviar a nuestros alumnos en este cuatrimestre de trabajo.

#### B. Conceptos preliminares sobre la regionalización

En relación con los propósitos enunciados tal vez convenga acordar previamente acerca de algunas ideas básicas que nos sirvan como puntos de partida.

El problema geográfico, en su más elemental esencia -señalan WOOLDRIDGE y GORDON EAST(1957)- *"es cómo y por qué una parte de la superficie terrestre difiere de otra"*. La mayoría de los geógrafos, con términos más o menos semejantes, coinciden con estos objetivos, aún cuando cada escuela, o cada tendencia, ponga énfasis en determinados aspectos del mismo problema.

Cada una de esas partes, o áreas diferenciadas de la superficie terrestre, constituye lo que llamamos una región, y este concepto, tan controvertido en las últimas décadas, *"es un tema central de la literatura geográfica -según HAGGETT (1976)- y continúa siendo una de las maneras más lógicas y satisfactorias de organizar la información geográfica"*. Un objetivo semejante le asigna GRIGG cuando observa que *"la regionalización es un medio para alcanzar un fin, no un fin en sí mismo"* (1974).

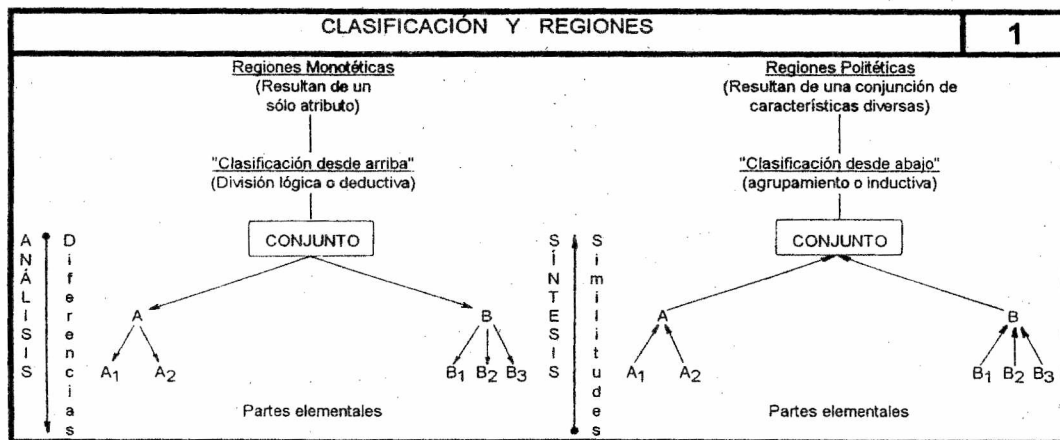
La **región** es una **clase** de espacio y entre esos conceptos existe identidad, de manera que la regionalización y la clasificación espacial son términos equivalentes.

La clasificación es un agrupamiento de objetos en clases a partir de sus semejanzas y es el medio más adecuado para ordenar y comprender la creciente cantidad de información que existe sobre el mundo y sobre cada una de sus partes. Clasificar para esclarecer y regionalizar para organizar la información en el espacio, de acuerdo a las distintas necesidades, ese es el objetivo.

Si en esta tarea de clasificación, destinada a reconocer áreas homogéneas derivadas de la actividad humana, tomamos en cuenta un determinado atributo del espacio concluiremos en la definición de las llamadas **regiones monotéticas** (unidimensionales); tales como podrían ser, por ejemplo, las áreas trigueras, las de emigración, las de cría de ganado, etc., de modo que los espacios resultantes serán individualizados en función de esa sola característica.

Por el contrario, si intentamos definir áreas a través de una conjunción de diversas características del espacio: actividad agrícola, pecuaria, industrial y comercial, condiciones del hábitat, de la población, etc., obtendremos **regiones politéticas** (multidimensionales); es decir, derivadas de una síntesis de diversas características. Precisamente a éstas se dirige nuestro objetivo.

Para clasificar, y para regionalizar, pueden seguirse dos vías que GRIGG y HARVEY distinguen claramente: una "clasificación desde arriba", llamada también "división lógica", o "clasificación deductiva"; y una "clasificación desde abajo", conocida como "agrupamiento" o "clasificación inductiva". A la primera están asociadas las regiones monotéticas y a las segundas las politéticas, según lo indica el esquema N° 1.



En la clasificación desde arriba se parte del conjunto (de allí "deductiva": de lo general a lo particular) y respecto del tema que se trata (monotética) se adopta un criterio de división que permite reconocer clases (en este caso A y B). Con la introducción de nuevos criterios de diferenciación, menos generales, se puede subdividir las clases A y B en subclases (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, etc.). Por ejemplo, si se trata de estudiar las áreas agrícolas podrían diferenciarse dos clases: cultivos anuales y perennes; luego dentro de ellos podrían diferenciarse los cultivos de granos e industriales, según sea su predominio en cada caso. En las siguientes etapas, menos generalizadas, pueden introducirse el tamaño de la propiedad, la tenencia de la tierra, etc. El proceso consiste en romper el conjunto mayor en sus componentes menores a partir de las diferencias y según una vía analítica.

En la clasificación desde abajo ("inductiva": de lo particular a lo general) se produce un agrupamiento de unidades elementales según una trayectoria opuesta, que va desde las partes al conjunto, y que tiene en cuenta la similitud entre las partes; de modo que por sucesivos agrupamientos se llega a la síntesis (diversos grados de generalización por vía inductiva). Aquí la región se compone por la semejanza de sus partes elementales.

En ambos casos la clasificación es un **filtro** que permite ordenar los datos de la realidad. En las clasificaciones desde arriba es indispensable determinar previamente los criterios de división, por orden de importancia, y ello presupone una teoría adecuada a ese propósito; es decir, conocimientos sobre los fenómenos a clasificar. Mientras que en el agrupamiento, o clasificación desde abajo, no se requiere deter-

minar las propiedades importantes y se puede partir sin supuestos previos, y obtener resultados más realistas, o tal vez menos influidos por la teoría.

Desde que nuestro propósito consiste en deslindar regiones polítéticas, que expresen una síntesis de diversos atributos humanos o derivados de la actividad del hombre, el camino será entonces el inductivo, mediante un agrupamiento por afinidades, desde abajo y sin supuestos previos.

Como se trata de definir áreas **homogéneas, formales o uniformes**, las unidades espaciales obtenidas tendrán que responder a esa regla intuitiva que señala que las regiones deben ser "*tan distintas unas de otras como sea posible, e internamente tan homogéneas como sea posible*" (HARVEY). Esta exigencia nos reclama una mayor aproximación a los procedimientos que ofrezcan la mayor objetividad posible.

### C. El camino y las etapas.

Si nuestra atención está dirigida a deslindar y caracterizar regiones homogéneas y si partimos de la misma realidad a estudiar, o de los mismos documentos informativos sobre esa realidad, cabría esperar que cada uno de nosotros, trabajando independientemente, llegara a establecer el mismo sistema de regiones; sin embargo no siempre ha sido así y la experiencia recogida en los seminarios anteriores nos ha mostrado varios ejemplos de discrepancias. Pero claro está que nuestro seminario no es un caso aislado, en cuanto las numerosas divisiones regionales de nuestro país -que nos ofrecen los textos corrientes- también son ejemplos de puntos de partida semejantes y de resultados disímiles. Cabría pensar entonces que las vías metodológicas difieren y que también existirán criterios personales que justifiquen esas diferencias; es decir, cierta dosis de subjetividad.

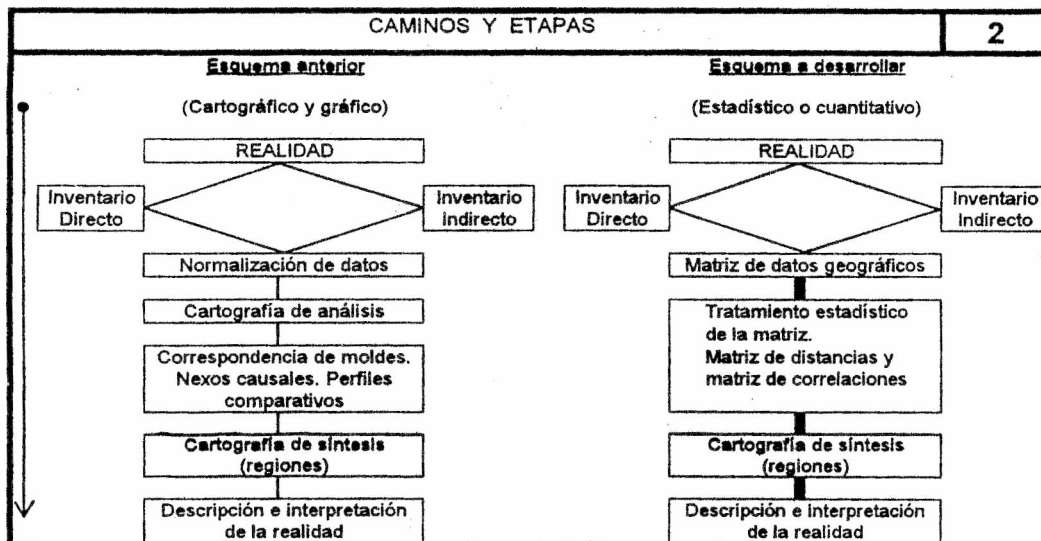
En los seminarios de años anteriores nuestra rutina de trabajo se ajustó al desarrollo de determinadas etapas, algunas de ellas comunes al ordenamiento que seguiremos ahora. Para apreciar sinópticamente sus analogías y diferencias hemos sintetizado ambas propuestas en forma esquemática (esquema N° 2), individualizándolas en función de sus caracteres sustantivos: un "*esquema cartográfico y gráfico*" y un "*esquema estadístico o cuantitativo*".

La realidad a estudiar señala el punto de partida de nuestro camino, de manera que una vez delimitado el sujeto de estudio, entraremos a la etapa de **inventario**, o de recopilación de la información geográfica necesaria o más adecuada. Según sea el tema y la escala de relevamiento prevista, el inventario podrá ser **directo**, mediante trabajo de campo, encuesta total o muestreo. Para el estudio de grandes extensiones lo corriente es el inventario **indirecto** que consiste en el uso de "*datos de archivo*", suministrados por organismos nacionales, provinciales o de otros niveles (censos de población y vivienda, de industria, comercio y servicios, agropecuarios, etc.). Estas fuentes indirectas son la base de la mayor parte de los trabajos referidos a la Geografía Humana de nuestro país. Hasta llegar a esta etapa la tarea es semejante en ambas propuestas.

Una vez obtenido el inventario de datos entrábamos a la etapa de normalización de la información, que consistía en transformar los datos brutos, tal como están consignados en las fuentes, en valores relativos, derivados o combinados, índices, etc. que facilitaban su representación cartográfica y su comparación. Esta tarea la hacíamos con cada variable en forma independiente, en cuanto estaba destinada a una posterior cartografía analítica, es decir, a mapas de característica única.

La experiencia de la aplicación de este esquema de trabajo nos permitió detectar diversos tipos de problemas que señalaremos más adelante.

La **representación cartográfica** de cada una de las variables contenidas en el inventario normalizado, aún cuando las escalas utilizadas para expresar la intensidad con que se presentaba cada fenómeno fuera obtenida correctamente, quedaba limitada a una gama de grisados más o menos restringida, que en algunas cartas analíticas enfatizaba diferencias irrelevantes y en otras encubría diversidades significativas. El uso de coropletas, que practicamos en diversas oportunidades, tuvo la ventaja de destacar visualmente las diferencias e indicar las franjas de concentración de gradientes de cambio, además de permitir una menor generalización mediante equidistancias reducidas.



Pero faltaba aquí un paso intermedio que facilitara la comparación de las variables entre sí, en cuanto se expresaban en unidades diferentes y también muy distantes, como son, por ejemplo, los casos de un índice de masculinidad superior a 100, o la superficie cultivada que oscila entre el 2 y el 7 %.

Una vez concluida la laboriosa etapa cartográfica -tal vez excesivamente extensa, aunque imprescindible en este esquema de trabajo- entrábamos a la búsqueda de **correlaciones** espaciales mediante la comparación de las distribuciones unitarias. La superposición de cartas analíticas, técnica que conserva el gran valor de la simplicidad, plantea diversos problemas, sobre todo si el número de variables es grande dado que resulta difícil conservar en la mente muchas imágenes. Otro problema está relacionado con el valor o peso regionalizante que debemos atribuir a cada variable. La cartografía sintética lograda con este procedimiento podía resultar una creación subjetiva, un ente artificial o también, en el mejor de los casos, una ajustada interpretación de la realidad. El problema consiste en demostrar una cosa o la otra, y por ello el debate sigue abierto.

En muchos casos de dudas recurrimos al auxilio gráfico mediante cortes o perfiles integrados, pero realizados a partir de los mismos mapas o de los datos relativos, de modo que el elemento subjetivo persistía, aún cuando la gráfica favoreciera notablemente la percepción visual de la estructura regional.

Si la región es el resultado de un proceso de generalización y esa generalización se puede mover entre límites que van desde el máximo de detalle (tantas regiones diferenciadas como unidades de área estadística tratadas) hasta el más elevado nivel de percepción que, obviando diferencias, incluye el conjunto de las partes en un todo, el problema consistía en evaluar y acordar un determinado nivel entre lo particular y lo general en el cual se situara la regionalización.

Una vez decidida la adopción de un determinado grado de generalización, más o menos subjetivo o en función de la finalidad que le atribuyéramos, definíamos el sistema regional y llegábamos finalmente a la **descripción e interpretación**, es decir, a la formulación escrita o a la etapa literaria; y aquí, nuevamente, se nos planteaban algunos problemas: ¿Cómo organizar la exposición? ¿Qué es lo importante? ¿Cómo "rellenar" el informe?. Obviamente existen también en este caso algunas recetas ya probadas, como puede ser un ordenamiento sistemático en el tratamiento de cada una de las variables, o un esquema jerarquizado a partir del hecho dominante en cada espacio, o un discurso descriptivo en función de la oposición entre regiones diferenciadas, o una exposición de tipo metodológica que relate el camino de la investigación, o un esquema cronológico-regional de evolución histórica y, también, las diversas combinaciones de estas posibilidades.

En muchos casos nos llamó la atención que buena parte de nuestros alumnos tuvieran grandes dificultades para trasladar a la palabra aquello que observaban en sus gráficos y mapas, y era frecuente que recurrieran a las fuentes bibliográficas que pudieran ofrecerle la cuota literaria. Como los grados de generalización de las obras consultadas con ese propósito a veces diferían notablemente, en más o en menos, del que cada uno había adoptado en su división regional, podía ocurrir que aportaran solo generalidades y detalles anecdóticos o también información minuciosa que iba más allá de la tarea cartográfica realizada por el alumno; de modo que éste hubiera podido obviar el proceso de investigación que va desde el inventario de datos brutos a la regionalización e interpretación geográfica y el seminario se hubiera reducido a una simple síntesis de otras síntesis escritas. Esta práctica es la que queremos evitar.

El esquema que desarrollaremos en esta oportunidad parte también de un inventario indirecto de la realidad, pero reúne la información en una matriz que deberá ser previamente normalizada para hacer posible la comparación tanto entre los individuos como entre las variables. A partir de esta matriz, que será el núcleo fundamental del trabajo, determinaremos la distancia taxonómica entre los individuos y el grado de correlación entre las variables, para ensayar la regionalización mediante un agrupamiento "desde abajo", por vía inductiva, evitando de este modo la cartografía analítica de la propuesta anterior que insumía la mayor parte del tiempo disponible.

Este proceso de desarrollo nos informará acerca de los caracteres básicos de cada región, la estructura de sus principales componentes y sus respectivas relaciones, facilitando así la interpretación y la tarea descriptiva. El objetivo es "cuantificar para mejor clasificar", como lo señala RACINE.

La ventaja de este camino consiste en la mayor objetividad y en la menor exigencia de conocimientos previos para alcanzar resultados confiables. Pero más que en los resultados, que probablemente no difieran de los que se podían lograr con el esquema de trabajo anterior, su mayor mérito tal vez resida en el aspecto pedagógico, en cuanto pone de relieve de un modo más accesible la trabazón lógica entre las diversas etapas de realización y facilita la comprensión progresiva del conjunto de la tarea geográfica en la regionalización del espacio, además de evidenciar sus propias limitaciones.

#### D. La matriz de datos geográficos

Esta modalidad de trabajo requiere que los datos que nos brinda el inventario sean organizados mediante una tabla de doble entrada, conocida como "matriz de información espacial" o "matriz de datos geográficos", en la cual el espacio es concebido como un conjunto de áreas elementales de las cuales poseemos información de cada uno de sus atributos. Esta matriz es el nudo del análisis geográfico y define el "sistema espacial". (Esquema N° 3)

Los *individuos*, o *lugares*, ocupan las columnas de la matriz y corresponden a puntos del espacio, o a unidades de área estadística, que pueden tener diversos órdenes de tamaño: localidades, radios y fracciones censales, circuitos electorales, departamentos o partidos, provincias, países o también unidades mayores, como los continentes, según sea el área a tratar. Si nuestra investigación está dirigida a un núcleo urbano, los individuos pueden estar representados por manzanas, conjuntos de manzanas, barrios, villas o ámbitos de recolección de datos. En el caso de realizarse un inventario directo, mediante encuesta total o muestreo, las áreas o individuos podrían determinarse mediante una cuadrícula regular que daría mayor precisión a la tarea comparativa.

Las posibilidades de acceder a la información son tan amplias como los medios disponibles para encarar el trabajo, pero lo corriente en nuestro país, en los estudios geográficos, es sacar partido de la información publicada referida a unidades departamentales. En este caso debe advertirse que los departamentos pueden presentar notables diferencias de extensión que generan distorsiones y también contrastes internos que quedan encubiertos.

En nuestro ejemplo las unidades de área, o individuos, son los 7 (siete) departamentos que ocupan el sudoeste de la Provincia de Corrientes, ordenados alfabéticamente. También incluimos la información que corresponde a los totales provinciales dentro de los cuales se encuentra este conjunto de individuos.

	<p style="text-align: center;">SUDOESTE DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES</p> <p style="text-align: center;">MATRIZ DE DATOS GEOGRÁFICOS</p>							3
	Curuzú Cuatiá	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce	Total Provinc.
	1	2	3	4	5	6	7	
Superficie en km²	8518	3876	4618	1442	9876	2438	2524	88492
1-Población total (en miles de habitantes)	38,3	24,3	73,5	18,9	31,2	16,0	8,6	661,6
2-Población urbana (en miles de habitantes)	25,1	10,2	47,1	4,4	21,0	4,1	4,7	425,9
3-Población de 20-59 años (en miles)	16,4	9,4	30,9	7,4	12,8	5,9	3,4	284,3
4-Número de analfabetos	4619	3193	7178	2299	3329	2155	1398	64330
5-Personas ocupadas en industria (Nº total)	466	166	2046	131	202	108	78	9580
6-Personas ocupadas en comercio (Nº total)	2088	997	3732	658	1455	562	428	28682
7-Explotaciones 0-100 has. en % de la superficie explotada	2,33	5,76	15,5	23,2	1,86	10,62	4,0	6,02
8-Superficie cultivada (en miles de has.)	8,08	1,94	25,14	10,03	3,08	6,48	4,06	248,88
9-Superficie forestada(en miles de has.)	0,5	1,04	2,75	2,22	0,73	1,21	0,22	116,41
10-Número de vacunos (en miles de cabezas)	539,2	213,7	254,1	62,2	474,2	161,0	144,6	3934,7
11Números de ovinos (en miles de cabezas)	874,51	45,95	27,16	3,33	505,68	14,12	147,48	2035,5
12-Construc. de más de 20 años (% del total de viviend.)	44,7	39,2	32,2	39,6	49,5	38,0	39,0	36,7
13-Caminos pavimentados y ferrocarriles (en km)	315	70	157	110	282	171	58	3362

Los **atributos** o **propiedades** de los individuos ocupan las filas y se los denomina corrientemente "indicadores" o "variables". En este caso hemos incluido 13 (trece) variables, ordenadas aleatoriamente, además de la superficie de cada departamento. Estos atributos están relacionados, de acuerdo al objetivo de este seminario, con hechos que usualmente se incluyen en los estudios previos de Geografía de la Población, Geografía Urbana y Rural y Geografía Económica y Política General.

El primer problema que se nos plantea para definir regiones politéticas en Geografía Humana consiste en la determinación de las variables. Dado que un sistema regional no se puede basar en todas las propiedades posibles que se manifiestan en el espacio, necesariamente hay que seleccionar y para ello no existen recetas, ni listas preestablecidas; pero nuestra elección -a partir de la mayor información posible- debe estar guiada por el propósito que asignamos a la clasificación y por el tipo de tema a investigar.

Debe advertirse que si se adoptaran éstas o aquellas variables, las regionalizaciones resultantes serían distintas; de allí que la noción de región sea una "creación intelectual sin existencia real", pero que es



útil a nuestros propósitos de organizar la información si los atributos elegidos son adecuados a esos propósitos. En nuestro ejemplo las fuentes de las variables son los censos nacionales: agropecuario, de población y vivienda, de industria, comercio y servicios, estadísticas provinciales y documentos cartográficos.

Cada variable no es un simple número sino que es un indicador de algo; así, por ejemplo, el dato de la población de 20 a 59 años es una pauta del volumen de la población en edad activa, pero también, si su proporción es reducida, un índice de emigración. La proporción de población urbana es indicativa de la concentración y también de lo opuesto, que es la población rural.

Obviamente no todas las variables seleccionadas tendrán la misma significación en la regionalización, ya que algunas presentan escasas diferencias entre los individuos y aparecen como caracteres comunes o accesorios, y otras muestran una fuerte diferenciación espacial. También puede ocurrir que una variable sea un factor causal de otras y determine sus fluctuaciones; estos "superatributos" deben ser oportunamente individualizados, de modo tal que la matriz inicial no será necesariamente la definitiva al llegar a la etapa de interpretación.

La matriz de nuestro ejemplo consta de 7 individuos y 13 variables (matriz de  $7 \times 13 = 91$ ) que definen 91 datos ubicados en cada una de las casillas o intersecciones entre columnas y filas; pero podría incrementarse, en uno u otro sentido -vertical u horizontal-, formando una matriz *intensiva* (con mayor número de variables) o *extensiva* (con mayor número de individuos), según fueran los propósitos perseguidos. Como todos los datos corresponden a la misma época (censos, estadísticas y documentos más recientes) se trata de una matriz *sincrónica*. Cuando se trabaja con un inventario indirecto la sincronía es relativa pues las fuentes no necesariamente corresponden al mismo momento, sino que brindan una imagen de una época, o de un período.

En este conjunto de datos numéricos estará sintetizado desde ahora el punto de partida de nuestro conocimiento geográfico del sudoeste correntino. El proceso de análisis puede seguir un camino centrado en los individuos o en las variables. En el primer caso, mediante un enfoque vertical, comparamos las columnas entre sí y de ese modo podremos advertir las diversidades espaciales que nos llevarán a la clasificación y a la cartografía regional. Si centramos el análisis en las variables y en la comparación entre filas, ese tratamiento horizontal nos permitirá vislumbrar las estructuras subyacentes, es decir, los aspectos explicativos de la realidad. "El resultado final -como lo señala HARVEY- es resaltar ambos aspectos de la matriz de datos básicos, tanto hacia los atributos como hacia los objetos".

Obsérvese que los datos brutos, tal como son proporcionados por las fuentes usuales, presentan dificultades para ser comparados, dada la diversidad de unidades en que están expresados y también por cierta dependencia respecto de la extensión de los individuos o departamentos, de allí que sea necesario someter a la matriz a un proceso de normalización previa que posibilite el uso de las operaciones aritméticas.

#### E. Proceso de normalización de la matriz

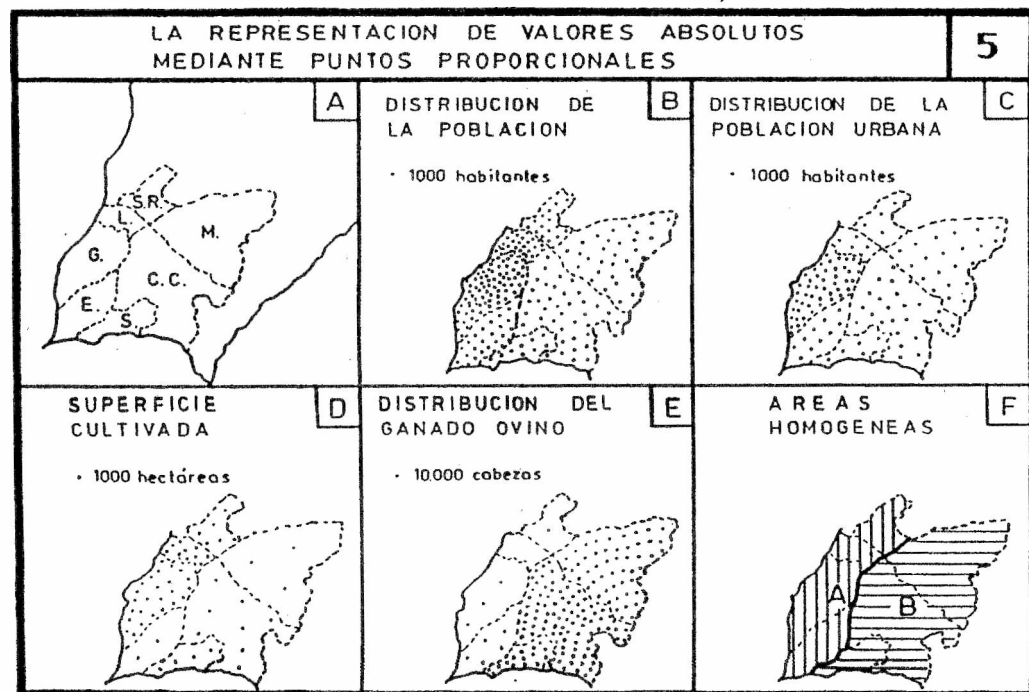
Para simplificar la operación tomaremos como ejemplo la misma matriz original pero reducida a

MATRIZ DE DATOS ABSOLUTOS								4
Variables	Curuzú Cuatía 1	Esquina 2	Goya 3	Lavalle 4	Mercedes 5	San Roque 6	Sauce 7	Total Provinc.
Superficie en km <sup>2</sup>	8518	3876	4618	1442	9876	2438	2524	88492
1-Población total (en miles de habitantes)	38,3	24,3	73,5	18,9	31,2	16,0	8,6	661,6
2-Población urbana (en miles de habitantes)	25,1	10,2	47,1	4,4	21,0	4,1	4,7	425,9
3-Superficie cultivada (en miles de ha.)	8,08	1,94	25,14	10,03	3,08	6,48	4,06	248,88
4-Número de ovinos (en miles de cabezas)	874,51	45,95	27,16	3,33	505,68	14,12	147,48	2035,5



sólo cuatro variables (Matriz N° 4) y trataremos de incluir en este proceso de normalización algunas posibilidades de aprovechamiento cartográfico y gráfico practicados en los seminarios de años anteriores, a los efectos de facilitar la comprensión progresiva de los procedimientos cuantitativos en relación con aquellos.

Si el punto de partida está dado ahora por una pequeña matriz sin elaborar, formada por **valores absolutos**: población total y población urbana en miles de habitantes, superficie cultivada en miles de hec-



táreas y número de ovinos en miles de cabezas; la representación cartográfica podría emprenderse en este caso mediante la técnica de **puntos por unidad**, o puntos proporcionales, en cuanto ella es adecuada a esos valores.

En la fig. 5A están individualizados los 7 departamentos a considerar. En la fig. 5B (distribución de la población) cada punto representa 1000 habitantes; así, por ejemplo, en el departamento Curuzú Cuatía (38300 habitantes) se localizaron 38 puntos, en Esquina 24, en Goya 73, etc. Las restantes representaciones (fig. C, D y E) siguen el mismo esquema, aunque en la última, dado que el número de cabezas de ovinos es muy elevado en algunos departamentos, se ha cambiado la escala y cada punto representa 10000 cabezas.

La técnica del punto proporcional tiene la ventaja de mostrar la idea de densidad bajo una forma visual no numérica, y la relación punto/superficie resulta directamente apreciable. La densidad de los puntos es equivalente a un sistema de grisados y no implica la necesidad de una división previa en clases o intervalos. Puesto que los datos de la matriz están referidos a cada uno de los individuos, los puntos deberán distribuirse regularmente en la superficie de cada departamento.

La comparación visual de estos mapas analíticos permite destacar un cierto contraste entre un área caracterizada por mayor proporción de cultivos, más densamente poblada y con cierta continuidad en el oeste provincial; respecto de otra menos poblada y con un elevado número de cabezas de ganado ovino. Podrían definirse entonces dos conjuntos (A y B en la fig. F) mediante un límite más o menos objetivo obtenido de esa comparación visual.

Si utilizamos los valores absolutos, tal como vienen expresados en las fuentes originales, la diversidad en el tamaño de los individuos puede generar la idea adecuada o distorsiones. Obsérvese, por ejemplo, que los departamentos Curuzú Cuatiá y Lavalle tienen una extensión cultivada semejante (8080 y 10030 hectáreas, respectivamente), pero las superficies de esos departamentos difieren notablemente y con ello la condición agrícola de uno y otro. Pero el volumen de la población urbana no permitirá comparaciones válidas si los totales de población de cada departamento son tan dispares. Obsérvense los casos de San Roque y Sauce con un volumen de población urbana semejante pero con diferencias en los totales de población que van de simple a doble.

Se advierte entonces la necesidad de transformar esos valores absolutos en valores relativos de manera que permitan confrontar los individuos entre sí para determinar los niveles de analogía. Esos datos relativos se deben obtener para cada departamento, a partir de una relación vertical (dentro de cada columna) entre las partes y el todo que cada uno integra; o sea que estarán referidos a cada uno de los individuos en forma independiente. El volumen de población de un departamento, por ejemplo, puede ser referido a su superficie y se expresará mediante la densidad; la población urbana mediante la proporción porcentual sobre el total de la población; la superficie cultivada en relación a la superficie departamental o al total de las explotaciones agropecuarias; y el número de cabezas de ovinos por unidad de superficie.

De este modo se logra una matriz de **datos relativos** para cada departamento y también para el total provincial (Matriz N° 6). Para trasladar al espacio el carácter cuantitativo de la matriz puede utilizarse una escala de grisados o un sistema de coropletas. En el primer caso, para determinar la escala de grisados, es necesario adoptar un cierto nivel de síntesis o de agrupamiento, ya que si tenemos 7 individuos y los representamos con 7 grisados diferentes no habrá ninguna generalización y el mapa no diferirá de la matriz estadística. Si sobre ese total de 7 departamentos determináramos 3 ó 4 grupos, estaríamos realizando una generalización intermedia, es decir, a mitad de camino de lo general a lo particular.

MATRIZ DE DATOS RELATIVOS								6
Variables	Curuzú Cuatiá 1	Esquina 2	Goya 3	Lavalle 4	Mercedes 5	San Roque 6	Sauce 7	Total Provinc.
Densidad de Población (hab/km²)	4,49	6,26	15,91	13,1	3,15	6,56	3,4	7,47
Población urbana (en % del total departamental)	65,5	41,97	64,0	23,3	67,3	25,6	54,6	64,37
Superficie cultivada (en % de la superf. departamental)	0,94	0,5	5,44	6,95	0,31	2,65	1,6	2,81
Número de ovinos (por km²)	102,7	11,8	5,9	2,3	51,2	5,8	58,4	23,0

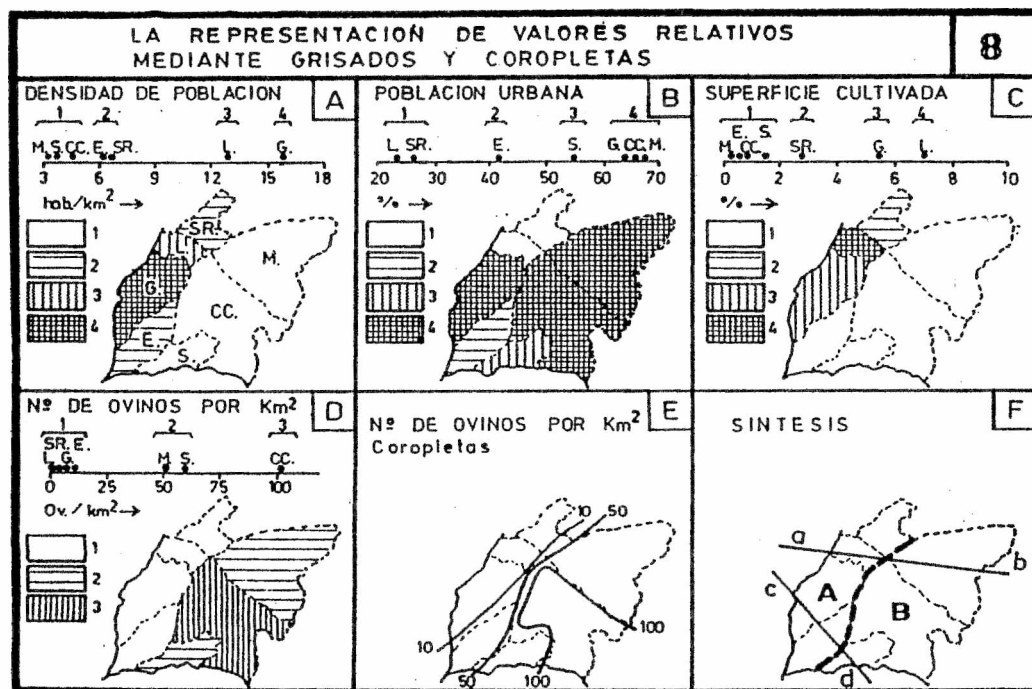
Para agrupar las cifras y delimitar esas clases existen diferentes posibilidades -ya tratadas en cursos de Cartografía-, pero como en este caso nos interesa especialmente destacar analogías y diferencias entre individuos, los grupos pueden ser delimitados en función de la distancia entre los datos individuales de cada departamento. Por ejemplo, si en el caso de la densidad de población ordenamos los departamentos de mayor a menor densidad, la distancia entre los individuos estará dada por la diferencia entre valores consecutivos. Las distancias significativas, o diferencias mayores, limitarán a los grupos entre sí y a cada uno de ellos le podemos asignar un grisado en función de la intensidad con que se presenta la variable considerada. (Esquema N° 7)

Las distancias mayores (subrayadas) indican los límites de los grupos (1,2,3 y 4). Traslados a la cartografía, estos grisados expresan la distribución geográfica de cada variable (ver fig.8 A, B, C y D). En estos mapas la escala gráfica permite individualizar los grupos en forma visual.

Si se comparan estas distribuciones con aquellas obtenidas con los datos absolutos mediante puntos proporcionales, pueden advertirse algunas diferencias significativas, como es el caso de la población urbana.

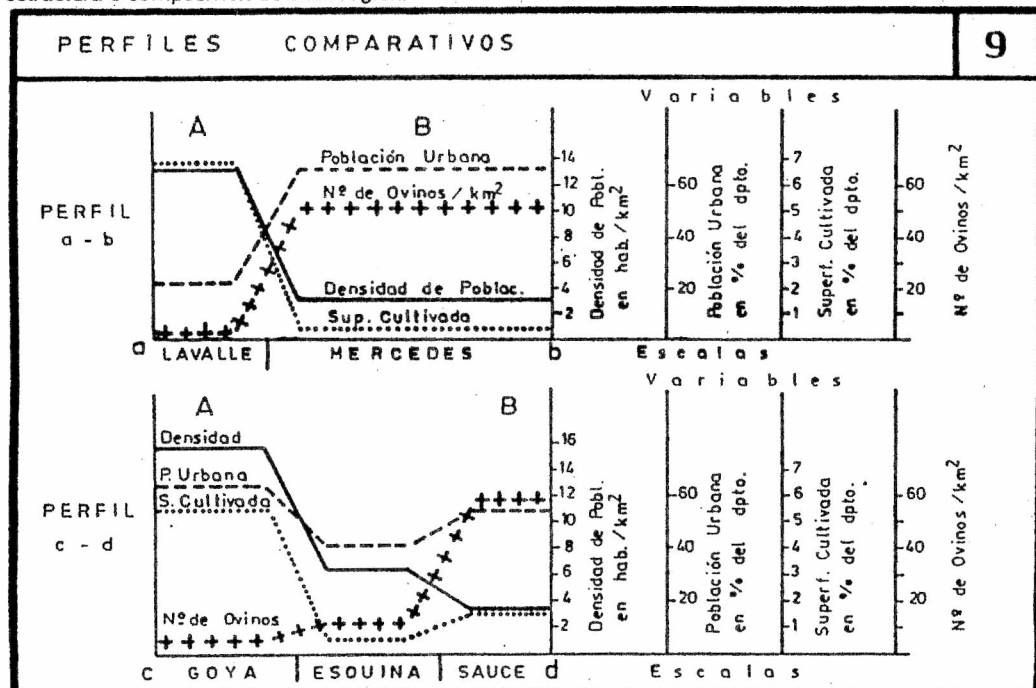
LA DISTANCIA EN LA DENSIDAD DE POBLACIÓN				7
DEPARTAMENTOS	DENSIDAD	DISTANCIA	GRUPO	GRISADOS
Goya	15,91	2,81	4	
Lavalle	13,1			
San Roque	6,56	0,30	3	
Esquina	6,26			
Curuzú Cuatía	4,49	1,77	2	
Sauce	3,40			
Mercedes	3,15	0,25	1	

El trazado de coropletas (líneas que unen áreas de igual valor), como es el ensayado en el mapa E, pone de relieve de un modo más visible las franjas de cambio o de incremento del gradiente. Esta técnica puede complementarse con una escala de grisados, especialmente cuando se trabaja en áreas extensas con numerosos individuos.



La comparación visual de la distribución de las cuatro variables permite distinguir también áreas semejantes a las obtenidas con los valores absolutos (fig. F), pero también en este caso con un cierto margen de subjetividad que seguramente aumentará a medida que aumenten las variables consideradas.

El trazado de perfiles comparativos, como son los localizados en la fig. F (a-b y c-d), permite visualizar más nítidamente las diferencias entre áreas contiguas y también advertir algunas condiciones de la estructura o composición de cada región.



En el perfil a-b (fig. 9) el desarrollo de las variables, cada una de acuerdo a su propia escala, muestra una fuerte oposición entre los departamentos Lavalle y Mercedes que no requiere comentarios en cuanto el límite es muy nítido.

En el perfil c-d (Goya-Esquina-Sauce) la diferenciación de áreas es menos definida, salvo entre los extremos (Goya y Sauce) donde la oposición se mantiene en tres variables. Pero la dificultad se presenta en el departamento Esquina donde no es fácil discernir si debemos atribuirlo a la región A, o a la región B. Si volvemos a los datos numéricos relativos de las cuatro variables utilizadas y determinamos las diferencias - o distancias - entre los tres individuos del perfil c-d, observaremos que entre Goya y Esquina se ubican los contrastes mayores en las tres primeras variables; y entre Esquina y Sauce en la cuarta. (Esquema N° 10)

LA DISTANCIA EN CUATRO VARIABLES					10
Variables	GOYA	Dif. Goya-Esquina	ESQUINA	Dif. Esquina-Sauce	SAUCE
1-Densidad de población	15,91	9,65	6,26	2,86	340,00
2-Población urbana	64,00	22,03	41,97	12,63	54,60
3-Superficie cultivada	5,44	4,94	0,50	1,10	1,60
4-Ovinos / km²	5,90	5,90	11,80	46,60	58,40
Sumatoria de las diferencias		42,52		63,19	

De manera que si tomáramos como criterio de diferenciación el número de variables, el límite debería ubicarse entre Goya y Esquina; pero si consideramos la sumatoria de las diferencias, o distancias,

podría localizarse entre Esquina y Sauce. Aquí debemos interrogarnos si la diferenciación está dada por el número de atributos utilizados o por la oposición que genera el conjunto de los atributos expresados por su adición. Pero también cabe preguntarse si esta última operación no ofrece reparos, en cuanto las unidades de medida de las variables son diferentes y no pueden adicionarse.

Para permitir esta posibilidad haría falta un segundo paso en la normalización -llamado comúnmente "estandarización de la matriz"-, que consiste en referir cada uno de los datos relativos de las filas al promedio de cada fila, es decir, una normalización en el sentido de la horizontal. Para este objetivo adoptaremos una fórmula simplificada que consiste en dividir el valor de cada variable por el promedio representativo de esa variable. Esa base de comparación -la media- puede estar referida al conjunto de individuos tratados (en este caso al Sudoeste de Corrientes) o también puede ser el promedio provincial o nacional. La utilización del promedio provincial permite referir el área sudoeste al conjunto de la provincia de la que forma parte, es decir, al entorno inmediato, y ello posibilita una posterior extensión del estudio a los restantes departamentos.

Siguiendo este procedimiento, el conjunto de los datos relativos se transforma en una matriz normalizada donde todos los valores están expresados en unidades del promedio (Matriz Nº 11). Lo usual en la estandarización de la matriz consiste en utilizar unidades de la desviación estándar, pero por razones de simplificación utilizaremos la media.

MATRIZ NORMALIZADA							11
Variables	Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce
Densidad de población	0,60	0,83	2,12	1,75	0,42	0,88	0,45
Población urbana	1,01	0,65	0,99	0,36	1,04	0,39	0,85
Superficie cultivada	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56
Número de Ovinos	4,46	0,51	0,25	0,10	2,22	0,25	2,53

En esta matriz el valor 1 (uno) representa el promedio, de modo que los valores superiores o inferiores a la unidad indican los individuos cuyos atributos están por encima o por debajo de la media provincial.

Concluido este proceso preliminar, destinado a hacer comparables los datos entre sí tanto en el sentido de la vertical como de la horizontal, volveremos a nuestro ejemplo original, compuesto por 7 individuos y 13 variables, pero transformado ahora en una matriz normalizada según el procedimiento descrito. (Matriz Nº 12)

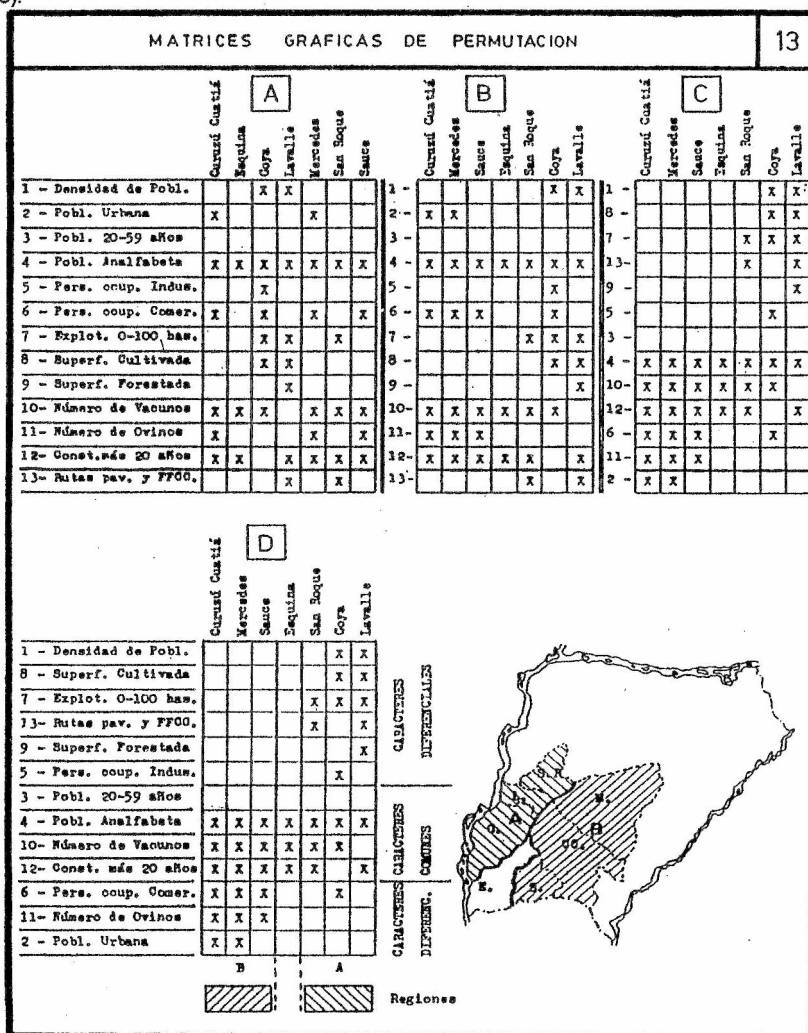
MATRIZ NORMALIZADA							12
Variables	Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce
1-Densidad de Población	0,60	0,83	2,12	1,75	0,42	0,88	0,45
2-Población Urbana	1,01	0,65	0,99	0,36	1,04	0,39	0,85
3-Población de 20 a 59 años	0,99	0,90	0,98	0,91	0,95	0,86	0,92
4-Población Analfabeta	1,24	1,35	1,03	1,24	1,10	1,34	1,63
5-Pers. ocup. en Industria	0,83	0,47	1,94	0,48	0,41	0,46	0,62
6-Pers.ocup. en Comercio	1,27	0,94	1,15	0,80	1,08	0,81	1,14
7-Explotac. de 0 a 100 ha.	0,38	0,95	2,57	3,85	0,30	1,76	0,66
8-Superficie Cultivada	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56
9-Superficie Forestada	0,04	0,20	0,45	1,16	0,05	0,37	0,07
10-Nº de Vacunos por km²	1,42	1,24	1,23	0,96	1,08	1,48	1,29
11-Nº de Ovinos por km²	4,46	0,51	0,25	0,10	2,22	0,25	2,53
12-Const. de más de 20 años	1,21	1,06	0,87	1,07	1,34	1,03	1,03
13-Caminos pavim. y FFCC.	0,97	0,47	0,89	2,01	0,75	1,84	0,60

Esta matriz es el punto de partida y el núcleo de nuestra tarea. ¿Qué nos sugieren estos datos? ¿Qué conclusiones geográficas podemos obtener sobre el sudoeste correntino a partir de ellos?. Una forma

de acceder globalmente al conjunto de la información que contiene nos la ofrece una técnica intermedia, entre lo gráfico y lo cuantitativo, que tal vez tenga la desventaja de la falta de precisión, pero que tiene la ventaja de facilitar la comprensión sinóptica del conjunto de interrelaciones entre los individuos y las variables, y por ello la trataremos en primer término.

#### F. Matrices gráficas de permutación

Esta técnica, propuesta por J. BERTIN, nos habilita para aproximarnos a una interpretación abarcativa del grado de organización que manifiestan los valores numéricos mediante una simple apreciación visual (Figura N° 13).



En su forma más simplificada este procedimiento consiste en transformar la matriz de datos numéricos en una matriz gráfica, adoptando un nivel de medición **binario**. Por ejemplo si los valores de las variables están por debajo del promedio (inferiores a la unidad en la matriz normalizada) se considera "ausencia" y la casilla correspondiente de la matriz gráfica se deja en blanco; y si está por encima del promedio se considera "presencia" y se la indica en la casilla respectiva. De este modo la matriz de datos numéricos se transforma en la matriz gráfica 13 A en la que cada cruz indica presencia, o sea valores superiores a la media.

El paso siguiente consiste en permutar las columnas (individuos o departamentos), es decir, cambiarlos de lugar, agrupándolos en función de sus semejanzas, pero manteniendo la posición de las variables. Se obtiene así la matriz gráfica 13 B. Obsérvese que el departamento Curuzú Cuatiá, que ocupa la primera columna de la matriz gráfica 13 A, tiene las mismas variables -superiores a la media- que el departamento Mercedes; y que le sigue, con mayor semejanza, el departamento Sauce. En ese orden han sido agrupados en la matriz 13 B. Este reordenamiento de los individuos, comparando el resto de las columnas, produce un primer agrupamiento por analogías.

La etapa siguiente consiste en permutar las filas o variables a partir de la matriz 13 B, siguiendo el mismo criterio anterior. Obsérvese que la variable 1, por ejemplo, está presente sólo en los departamentos Goya y Lavalle, y que ella es similar a la distribución de la variable 8. Le siguen luego en orden de semejanza las variables 7, 13, 9 y 5.

Continuando este procedimiento se obtiene la matriz 13 C, cuyo dispositivo ofrece una pauta ventajosa para advertir visualmente las semejanzas y diferencias en el conjunto de los 91 datos de la matriz original. Cabe advertir que la matriz reagrupada no se logra de una vez en forma definitiva, sino que se construye y reconstruye hasta lograr aquella que exprese mejor las analogías y diferencias.

El análisis de la matriz 13 D (semejante a la matriz 13 C), con los individuos y las variables reagrupados, permite diferenciar dos áreas más homogéneas: una integrada por los departamentos Curuzú Cuatiá, Mercedes y Sauce y otra por San Roque, Goya y Lavalle, quedando el departamento Esquina en una situación intermedia o indefinida. Además pueden advertirse las características diferenciales de ambas áreas y también los atributos que son comunes a ellas.

Si el objetivo consistiera sólo en diferenciar áreas, las etapas de permuta y reordenamiento podrían obviarse. Para lograrlo bastaría comparar directamente todos los individuos entre sí a partir de la matriz gráfica original (13 A), o también de la matriz numérica normalizada. Por ejemplo, si comparamos los dos primeros departamentos (Curuzú Cuatiá y Esquina) en la matriz 13 A, veremos que ambos coinciden con valores superiores o inferiores al promedio (presencia y ausencias) en 10 variables (1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13) y se oponen en las tres restantes (2, 6 y 11).

Extendiendo esta comparación a todos los departamentos entre sí puede obtenerse una matriz simétrica, o de relación, donde las columnas y las filas están representadas por los mismos individuos (lugares x lugares) y cada casilla contiene el número de variables que coinciden en cada par de individuos (Esquema N° 14).

VARIABLES SEMEJANTES.						14
MATRIZ SIMETRICA  A						
	Curuzú Cuatiá	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque
Curuzú Cuatiá	13	10	6	4	13	8
Esquina		13	7	7	10	11
Goya			13	7	6	7
Lavalle				13	4	9
Mercedes					13	8
San Roque						13
Sauce						

NUMERO DE VARIABLES SEMEJANTES	A	B



En la casillas que forman la diagonal de la matriz el número de coincidencias será igual al número total de variables, ya que cada departamento coincide con sí mismo. En las restantes casillas se sitúan los números de coincidencias encontradas.

Los valores de esta matriz simétrica (A) pueden trasladarse luego a la representación cartográfica mediante la indicación del grado de semejanza entre departamentos contiguos, según el número de variables comunes, tal como lo indica el mapa A. En el mapa B se ha destacado un área más homogénea, con coincidencias en más de 10 variables (el 76 % del total) y otra con menor uniformidad. Obviamente los valores más bajos son indicativos de los mayores contrastes interregionales.

En un estudio que abarcara un área más extensa podría intentarse, con esos valores, un trazado de coropletas de semejanza, expresadas en proporción porcentual de los atributos considerados.

Si bien las técnicas gráficas descriptas permiten acceder fácilmente a la comprensión global del conjunto de los elementos de la matriz y visualizan sinópticamente las diferencias regionales y ciertos rasgos de la estructura de las unidades resultantes (enfoques vertical y horizontal simultáneos), tienen una limitación que consiste en generalizar el valor efectivo y diferencial de las variables, en cuanto la reducción al nivel binario, mediante "*presencia y ausencia*", encubre la realidad y puede disimular algunas variaciones sustanciales. Obsérvese, por ejemplo, que en la variable 2 (población urbana) el departamento Curuzú Cuatiá con 1,01, se sitúa en el nivel de presencia conjuntamente con Mercedes (1,04); mientras que Goya con 0,99, es agrupado con Lavalle que sólo alcanza a 0,36.

Para reducir este inconveniente, la técnica gráfica de BERTIN propone otras escalas con un mayor grado de discriminación, pero implican renunciar a la simplicidad del procedimiento y agregan una cuota de complejidad en su utilización práctica mayor que aquella que puede ofrecer el tratamiento numérico directo; de allí la necesidad de volver a la matriz original. Pero la técnica cuantitativa, como la palabra, procede paso a paso, concentrándose en cada etapa en los individuos o en las variables.

Partiendo del supuesto de que las variables elegidas se ajustan a los propósitos que perseguimos, ensayaremos primero el enfoque vertical y luego el horizontal, sin que este orden implique prelación, como lo veremos oportunamente.

## II. EL PROBLEMA CENTRADO EN LAS UNIDADES DEL ESPACIO (Los individuos)

### A. Determinación de la distancia taxonómica

Si nuestra preocupación se orienta a delimitar objetivamente regiones homogéneas políticas, debemos determinar el grado de semejanza o de similaridad entre los individuos de la matriz. Una de las técnicas que nos acercan a esa finalidad consiste en evaluar la llamada "*distancia taxonómica*" (taxonómico = orden, clasificación) mediante una fórmula aplicable a un espacio multidimensional o multivariable:

$$D = \sqrt{\frac{\sum (X_i - Y_i)^2}{n}}$$

Donde:

D = distancia taxonómica

n = número de variables

X<sub>i</sub> = variables del individuo 1

Y<sub>i</sub> = variables del individuo 2

Para acercarnos a una mayor comprensión acerca del origen de esta fórmula y de sus componentes, tomemos un ejemplo reducido a las cuatro primeras variables de los departamentos Curuzú Cuatiá y Esquina, cuya distancia queremos determinar (ver datos en Fig. 15 A).

Si comparamos la primera variable de ambos departamentos y trasladamos estos valores a una escala gráfica, la distancia (D) quedará representada como en la Fig. 15 B. O sea que la distancia entre los individuos estará dada por la diferencia entre los valores mayor y menor (0,83 - 0,60 = 0,23).

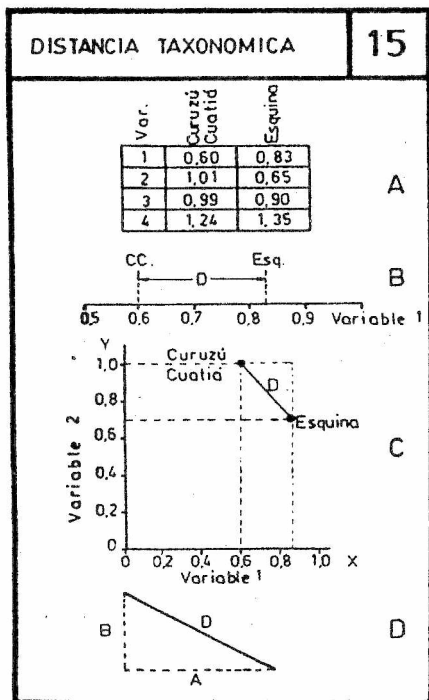
Si ahora consideramos en conjunto las dos primeras variables, para mostrarlas gráficamente tendríamos que situar los individuos en un espacio bidimensional (sistema de coordenadas), donde la



distancia (D) estaría indicada por el segmento que une las posiciones de ambos departamentos (Curuzú Cuatí y Esquina), según las dos variables consideradas (ver Fig. 15 C).

Si quisiéramos introducir la tercera variable tendríamos que agregar otro eje a la gráfica para conformar un espacio tridimensional. Y con más de tres variables entraríamos a un espacio multidimensional que no podríamos representar.

El origen del cálculo de la distancia tiene su base en la igualdad de Pitágoras: "el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma del cuadrado de los catetos". En el ejemplo gráfico (Fig. 15 D) están indicados los catetos A y B y la hipotenusa D, de modo que:



$$D^2 = A^2 + B^2$$

El valor de la hipotenusa será entonces:

$$D = \sqrt{A^2 + B^2}$$

Obsérvese que el triángulo de este ejemplo se asemeja al que forman las posiciones de Curuzú Cuatí y Esquina en el sistema de coordenadas (Fig. 15 C), donde el valor de los catetos se puede determinar a través de las diferencias entre las variables de ambos individuos. Así, por ejemplo, el cateto correspondiente a la variable 1 será igual a:  $0,83 - 0,60 = 0,23$  y el que corresponde a la variable 2 será igual a:  $1,01 - 0,65 = 0,36$ . En este caso la distancia D se obtendría así:

$$D = \sqrt{0,23^2 + 0,36^2}$$

DISTANCIA TAXONÓMICA			16	
Variables	INDIVIDUOS		A	B
	Curuzú Cuatí	Esquina	Difer.	Difer. <sup>2</sup>
1	0,60	0,83	-0,23	0,052
2	1,01	0,65	0,36	0,129
3	0,99	0,90	0,09	0,008
4	1,24	1,35	-0,11	0,012
Sumatoria =			0,201	
$0,201 / 4 = 0,05$				
$D = \sqrt{0,05} = 0,223$				

En un espacio multidimensional, con  $n$  variables, el valor de los catetos se obtendría entonces a través de la diferencia entre los individuos según el esquema siguiente (Figura N° 16).

Partiendo de la matriz normalizada se determinan las diferencias entre las variables de los individuos (columna A). Esas diferencias se elevan al cuadrado (columna B). Luego se realiza la suma de las diferencias cuadráticas, cuyo resultado es 0,201. Este valor se divide por el número de variables (4) y del resultado se obtiene la raíz cuadrada. La distancia taxonómica entre Curuzú Cuatí y Esquina es igual a 0,223, en el promedio de las cuatro variables consideradas. Este desarrollo responde a la fórmula antes descripta.

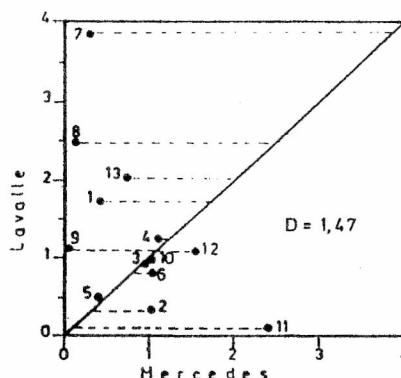
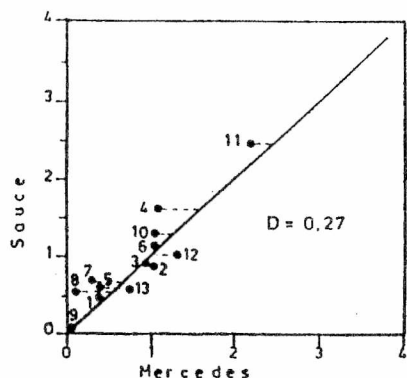
Si consideramos ahora las 13 (trece) variables (Figura N° 17) la distancia taxonómica entre ambos departamentos es 1,134. Comparando todos los departamentos entre sí y determinando las respectivas distancias, los resultados obtenidos pueden ordenarse en una matriz simétrica de distancias

DISTANCIA TAXONÓMICA				17
Variables	INDIVIDUOS		A	B
	Curuzú Cuatía	Esquina	Difer.	Difer. <sup>2</sup>
1	0,60	0,83	-0,23	0,0529
2	1,01	0,63	0,36	0,1296
3	0,99	0,90	0,09	0,0081
4	1,24	1,35	-0,11	0,0121
5	0,83	0,47	0,36	0,1296
6	1,27	0,94	0,33	0,1089
7	0,38	0,95	-0,57	0,3249
8	0,33	0,17	0,16	0,0256
9	0,04	0,20	-0,16	0,0256
10	1,42	1,24	0,18	0,0324
11	4,46	0,51	3,95	15,6025
12	1,21	1,06	0,15	0,0225
13	0,97	0,47	0,50	0,2500
Sumatoria = 16,7247				
16,7247 / 13 = 1,287				
D = $\sqrt{1,287} = 1,134$				

taxonómicas (individuos x individuos), donde la diagonal estará indicada por la distancia 0 (cero), o sea que los individuos son iguales a sí mismos; y en las casillas restantes situamos las distancias calculadas (Matriz I Figura N° 18).

MATRIZ I							18
Individuos	Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce
Curuzú Cuatía	0	1,13	1,43	1,76	0,65	1,29	0,57
Esquina		0	0,88	1,18	0,55	0,50	0,60
Goya			0	0,71	1,18	0,73	1,10
Lavalle				0	1,47	0,80	1,39
Mercedes					0	0,83	0,27
San Roque						0	0,82
Sauce							0

Un medio para comprender el significado de estas cifras lo ofrecen las representaciones gráficas (Figura N° 19) de las distancias entre Mercedes y Sauce, que son los departamentos que presentan mayor similitud o menor distancia (0,27), y también entre Mercedes y Lavalle donde se verifican diferencias más marcadas (1,47). La diagonal de estos gráficos expresa la distancia 0 (cero) y la dispersión de las variables a ambos lados de ella (numeradas de 1 a 13) indica las distancias de cada una, cuyo promedio representa la "distancia taxonómica".



### B. Agregación y evolución de la matriz de distancias

En la clasificación "desde abajo" se reúnen los elementos por similitud, de modo que a partir de la Matriz I podemos reunir en un conjunto aquellos individuos que presenten mayor similitud, en este caso Mercedes y Sauce con la distancia más baja (0,27) y luego procedemos a reordenar la matriz considerando ambos departamentos como una unidad (Matriz II Figura N° 20). En este caso la distancia del conjunto (Mercedes-Sauce) con respecto a Curuzú Cuatía, por ejemplo, se expresará mediante el promedio de las distancias individuales consignadas en la Matriz I, del siguiente modo :

Individuos	Distancia
Mercedes - Curuzú Cuatía	0,65
Sauce - Curuzú Cuatía	0,57
	$1,22 / 2 = 0,61$
(Mercedes-Sauce) - Curuzú Cuatía	0,61

MATRIZ II						20
Individuos	Mercedes Sauce	Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	San Ro- que
Mercedes - Sauce	0	0,61	0,57	1,14	1,43	0,82
Curuzú Cuatía		0	1,13	1,43	1,76	1,29
Esquina			0	0,88	1,18	0,50
Goya				0	0,71	0,73
Lavalle					0	0,80
San Roque						0

Para determinar la distancia entre Esquina y Mercedes-Sauce se procede también promediando las distancias individuales:

Individuos	Distancia
Mercedes - Esquina	0,55
Sauce - Esquina	0,60
	$1,15 / 2 = 0,57$
(Mercedes-Sauce) - Esquina	0,57

Se calculan sucesivamente los casos restantes y se completa la Matriz II, en la cual se observa que el valor más bajo se sitúa entre Esquina y San Roque (0,50). Formamos entonces un nuevo conjunto integrado por esos departamentos y procedemos a reordenar la matriz.

MATRIZ III					21
Individuos	Mercedes Sauce	Esquina - San Roque	Curuzú Cuatiá	Goya	Lavalle
Mercedes - Sauce	0	0,69	0,61	1,14	1,43
Esquina - San Roque		0	1,21	0,80	0,99
Curuzú Cuatiá			0	1,43	1,76
Goya				0	0,73
Lavalle					0

Para evaluar la distancia entre el nuevo conjunto (Esquina-San Roque) respecto de (Mercedes-Sauce) partimos de los valores consignados en la Matriz II:

Individuos	Distancia
(Mercedes-Sauce) - Esquina	0,57
(Mercedes-Sauce) - San Roque	0,82
	$1,39 / 2 = 0,69$
(Mercedes-Sauce) - (Esquina-San Roque)	0,69

Para los casos restantes se procede del mismo modo, hasta completar la Matriz III, en la cual la distancia más baja está dada por el conjunto Mercedes-Sauce con Curuzú Cuatiá (0,61).

Volvemos entonces a formar un nuevo conjunto con estos departamentos y reordenamos la Matriz III hasta obtener la Matriz IV (Figura N° 22). Para calcular la distancia entre (Mercedes-Sauce-Curuzú Cuatiá) y (Esquina-San Roque) partimos de los valores de la Matriz III:

Individuos	Distancia
(Mercedes-Sauce) - (Esquina-San Roque)	0,69
Curuzú Cuatiá - (Esquina-San Roque)	1,21
	$1,90 / 2 = 0,95$
(Mercedes-Sauce-C. Cuatiá) - (Esquina-San Roque)	0,95

MATRIZ IV				22
Individuos	Mercedes- Sauce- C. Cuatiá	Esquina - San Roque	Goya	Lavalle
Mercedes-Sauce-Curuzú Cuatiá	0	0,94	1,28	1,59
Esquina - San Roque		0	0,80	0,99
Goya			0	0,73
Lavalle				0

La menor distancia en la Matriz IV (0,73) permite formar otro conjunto integrado por Goya y Lavalle. Repitiendo el procedimiento anterior obtenemos la Matriz V (Figura N° 23).

MATRIZ V			23
Individuos	Mercedes-Sauce-C. Cuatía	Esquina -San Roque	Goya Lavalle
Mercedes - Sauce - Curuzú Cuatía	0	0,95	1,43
Esquina - San Roque		0	0,89
Goya - Lavalle			0

La distancia más baja (0,89) nos lleva a un nuevo conjunto integrado por Goya-Lavalle-Esquina y San Roque, de manera que, reordenando la Matriz V, obtendremos finalmente la Matriz VI (Figura N° 24).

MATRIZ VI		24
Individuos	Mercedes-Sauce-C. Cuatía	Esquina-San Roque-Goya-Lavalle
Mercedes - Sauce - Curuzú Cuatía	0	1,19
Esquina - San Roque - Goya - Lavalle		0

Se llega así a dos grupos cuya distancia es 1,19, valor éste que permite reunir los 7 departamentos en un solo conjunto.

Los grados de homogeneidad entre los individuos, evidenciados en la evolución de las matrices I a VI, pueden sintetizarse mediante los valores mínimos de cada una, a partir de la primera (Figura N° 25):

SÍNTESIS			25
MATRIZ	INDIVIDUOS	A Distancia	B Distancia en %
I	Mercedes-Sauce	0,27	22,68 %
II	Esquina-San Roque	0,50	42,01 %
III	Mercedes-Sauce-Curuzú Cuatía	0,61	51,26 %
IV	Goya-Lavalle	0,73	61,34 %
V	Esquina-San Roque-Goya-Lavalle	0,89	74,78 %
VI	Mercedes-Curuzú Cuatía-Esquina-San Roque-Goya-Lavalle	1,19	100 %

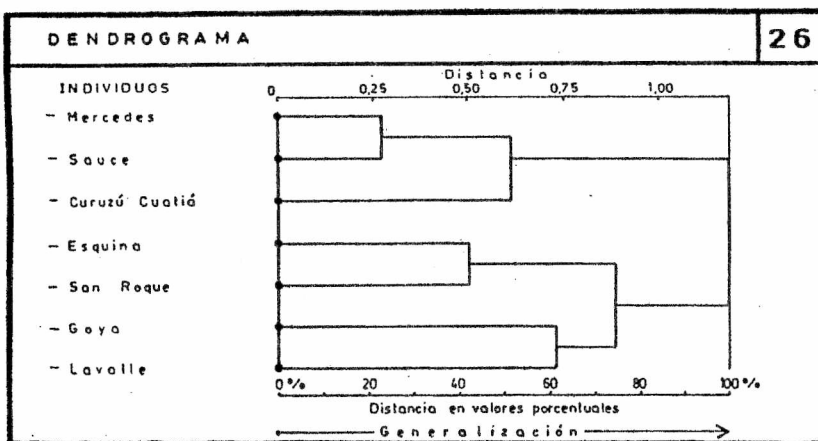
Al formar el último conjunto (VI), donde todos los individuos están reunidos, la distancia máxima (1,19) representa el 100 %, de modo que las distancias parciales, o menores, pueden expresarse como proporción porcentual de la máxima. Por ejemplo, en el caso I (grupo Mercedes-Sauce), la distancia es de 0,27 y si se expresa en proporción porcentual sobre la máxima se tendrá:

$$\frac{0,27 \times 100}{1,19} = 22,68 \%$$

En la columna B están indicadas las distancias en proporción porcentual.

### C. Diagrama de agregación

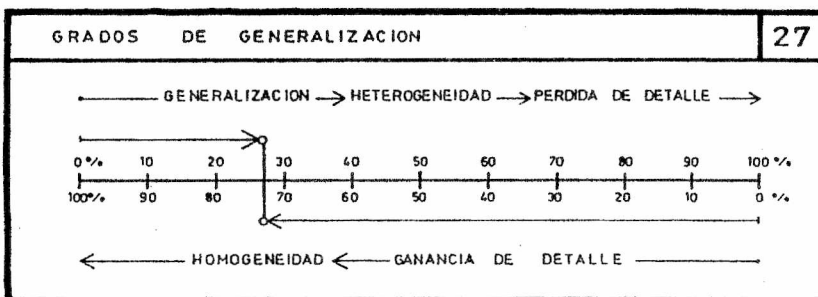
A partir de los valores de distancia de la tabla anterior, obtenidos en función de las 13 variables, los lazos de semejanza entre los individuos pueden visualizarse gráficamente mediante un diagrama de agregación, también llamado "dendrograma" o "árbol de clasificación", que va desde la distancia 0 (cero), donde cada individuo es igual a sí mismo, hasta llegar a la máxima distancia con un solo conjunto. Esas distancias pueden expresarse en sus valores reales o en valores porcentuales. (Figura N° 26).



Los individuos se encolumnan de acuerdo al orden de distancia en que aparecen en la tabla anterior y al grado de asociación entre grupos, y se procede a indicar en el diagrama los lazos de homogeneidad a partir de sus menores distancias. Por ejemplo Mercedes-Sauce a 22,68%, Esquina-San Roque a 42,01% y así sucesivamente hasta completar el esquema.

El dendrograma obtenido permite acceder más fácilmente al concepto de "grado de generalización". Si partimos de los propios individuos (departamentos) y marchamos hacia el conjunto, habrá una progresiva pérdida de detalle y los sucesivos agrupamientos serán cada vez más distantes, o menos homogéneos. Inversamente, si partimos del conjunto hacia los individuos ganaremos en detalle y en homogeneidad, pero perderemos en generalización.

Dentro de la distancia total entre los siete departamentos del sudoeste correntino, o sea el 100 %, el agrupamiento de los departamentos Mercedes-Sauce en una misma región se alcanza a una distancia 22,68 % del total y ese valor es indicativo de la pérdida de detalle que implica su agrupación, mientras que el grado de semejanza estaría dado por lo que resta, es decir el 77,32 %, según puede advertirse en la Figura N° 27.

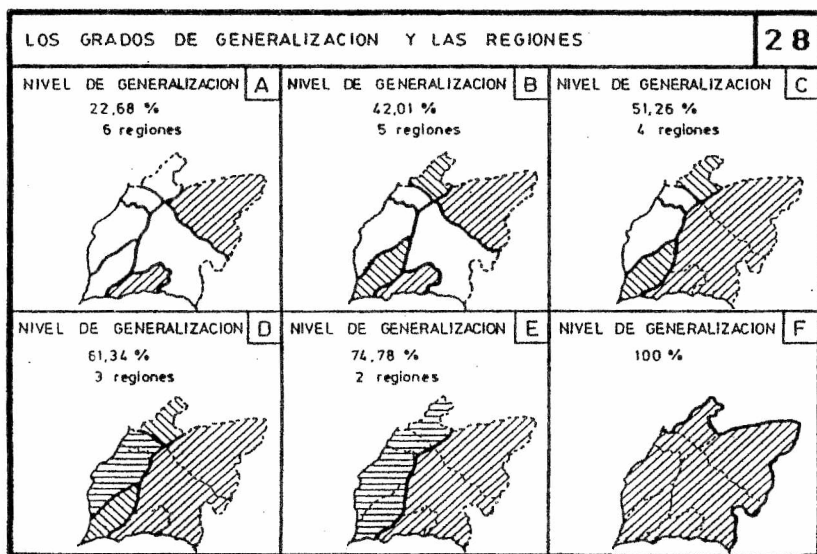


¿En qué nivel del dendrograma debe establecerse la regionalización? Es difícil determinar un límite único en cuanto depende básicamente de los objetivos que se asignen al trabajo, pero es útil recordar aquello de que "las regiones deben ser tan distintas unas de otras como sea posible e inter-

namente tan homogéneas como sea posible", y también tener presente que la realidad suele mostrar regiones núcleo y áreas marginales o transicionales.

#### D. Cartografía regional y perfiles descriptivos

La representación cartográfica a partir del dendrograma puede escalonarse en función de las distancias expresadas en proporción porcentual. Así, por ejemplo, en el mapa A, de la Figura N° 28, el primer conjunto aparece formado por Mercedes y Sauce a una distancia de 22,68 % del total y el resto de los individuos

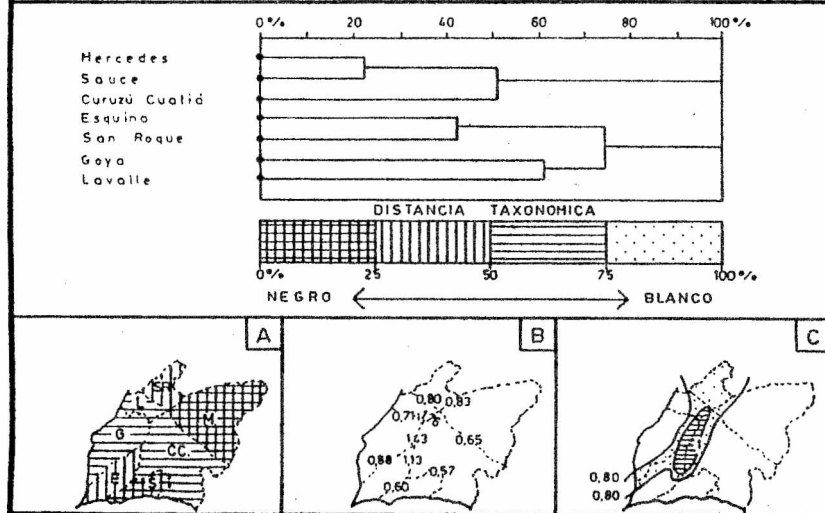


aparecen como unidades independientes (6 regiones). A un nivel de generalización del 42,01 % se integran los departamentos Esquina y San Roque (mapa B). En estos casos la mayor homogeneidad se verifica entre departamentos distantes que no permite distinguir un área integrada, con continuidad espacial. Hay quienes opinan que no podrían incluirse en una misma región dada su discontinuidad geográfica, pero ello no invalida el grado de semejanza de los atributos considerados, en ese nivel de generalización.

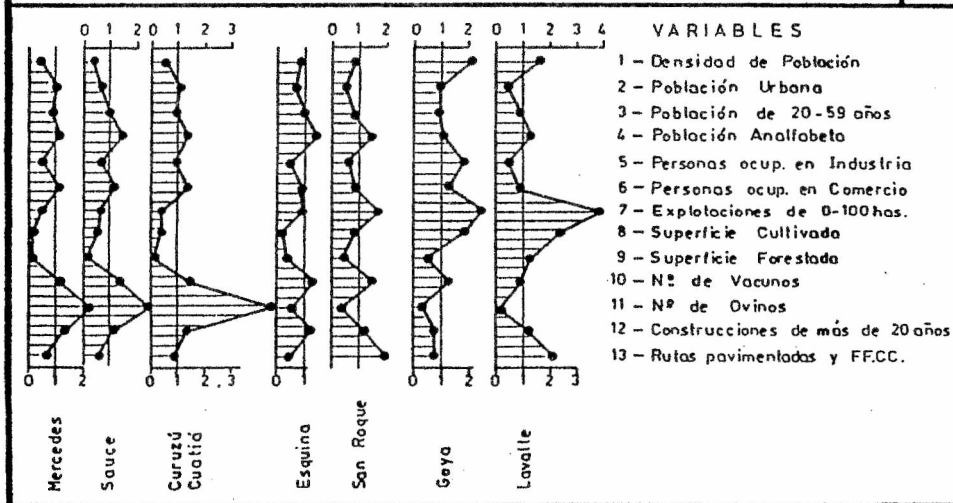
En el nivel de generalización del 51,26 % (mapa C) el departamento Curuzú Cuatía se integra al conjunto y se establece la continuidad espacial señalada.

En los restantes niveles : 61,34 %, 74,78 % y 100 % se obtienen tres, dos y una región respectivamente.

Otra posibilidad de representación cartográfica (Figura N° 29) consiste en partir del dendrograma y establecer una escala de grisados en función de las distancias, con proporciones de negro y blanco que pueden determinarse en forma porcentual, igual que las distancias. El mapa A representa los lazos de relación entre los individuos, según el procedimiento descrito, y con una escala de grisados que expresan la idea de homogeneidad y una cierta degradación hacia la periferia. También puede expresarse la similitud de los individuos localizando las distancias, contenidas en la Matriz I, en los límites entre los departamentos contiguos (mapa B); y luego reunir mediante isolíneas los valores más altos (mapa C), que indicarán los límites regionales más netos. Los objetivos que asignemos al trabajo ayudarán a decidir la técnica más adecuada a cada caso.



Si ahora encaramos el problema de la descripción o caracterización de los individuos, o de las regiones resultantes, una aproximación preliminar a ese objetivo puede obtenerse mediante la representación de las variables en un modelo gráfico que muestre la estructura local, o perfil de las áreas. Los perfiles se construyen a partir de los valores de la matriz de datos normalizada, donde el valor uno expresa el promedio provincial (Figura N° 30).

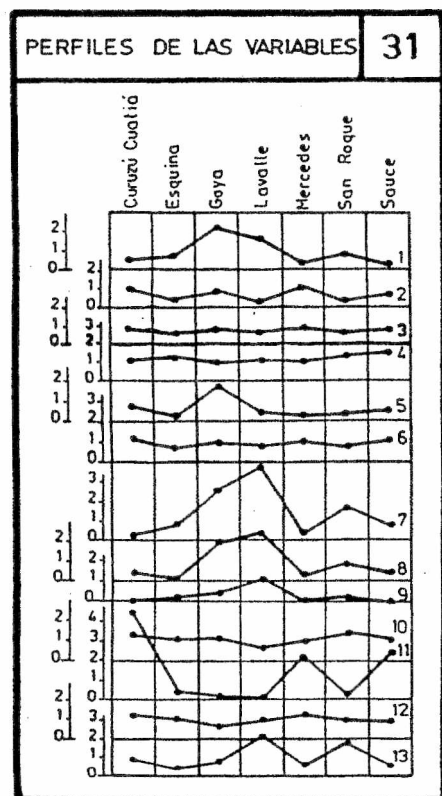




El análisis morfológico visual y la comparación de dichos perfiles puede orientar el proceso descriptivo en función de la relevancia que alcance cada variable, y también destacar la diferencias regionales. Suponiendo que hubiéramos elegido, por ejemplo, un nivel de generalización con tres regiones (63,39 %): Curuzú Cuatiá, Mercedes y Sauce; Esquina y San Roque; y Goya y Lavalle, podrían obtenerse los valores promedios de esos conjuntos y también las diferencias entre ellos, con la finalidad de apreciar "cómo un área se diferencia de otra".

Estos perfiles verticales, o siluetas regionales, solo nos informan sobre las características de las áreas geográficas y nos aportan datos descriptivos, pero para llegar a la interpretación - ¿por qué un área se diferencia de otra? - faltaría un análisis de la matriz en el sentido de la horizontal.

### III. EL PROBLEMA CENTRADO EN LOS ATRIBUTOS DEL ESPACIO (Las variables)



La intercomparación de las variables mediante un análisis horizontal de la matriz (filas con filas) es el medio para introducimos en el conocimiento de la estructura geográfica, es decir, en los aspectos explicativos de la realidad estudiada. Tal vez este enfoque sea más importante que la misma regionalización.

Una posibilidad de acceder a este análisis consiste en visualizar los perfiles de los atributos mediante una representación gráfica (Figura N° 31), semejante a los perfiles de los individuos en la que cada variable evidencia los cambios que sufre al pasar de un individuo a otro.

La comparación visual de estos perfiles permite distinguir variables con pocas irregularidades - casi lineales - que indican valores homogéneos en los siete individuos considerados, como son los casos de las variables 2, 3 y 4 (población urbana, % de población de 20 a 59 años y % de población analfabeta); y otros con marcados contrastes, como lo muestran las variables 7, 8 y 11 (% de explotaciones de 0 a 100 hectáreas, % de superficie cultivada y número de ovinos por kilómetro cuadrado).

Otra observación nos permite advertir que los desarrollos gráficos de algunos atributos presentan un marcado paralelismo entre sí, como son los representados por las variables 7 y 8, mientras que otros casos ofrecen una neta oposición, como son los desarrollos inversos de las variables 8 y 11, donde los picos más elevados de una coinciden con los más bajos de la otra. Estas dos observaciones son los puntos de partida del análisis que desarrollaremos, según el orden de las mismas.

#### A. Valor relativo de las variables en la clasificación

El grado de irregularidad de las variables entre los individuos permite medir el valor relativo de cada una en la diferenciación regional. Si es marcada indica que se trata de "atributos diferenciadores", o de primer orden, y son ellos los responsables de las mayores distancias taxonómicas o heterogeneidades.

Cuando las variables son regulares, con escasas fluctuaciones, ellas forman parte de los caracteres comunes o "variables accesorias".

El grado con que cada variable influye en la diferenciación regional puede determinarse a través de un parámetro estadístico de dispersión, o de fluctuación, como es la **varianza** :

$$V = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Donde:

V= Varianza

n= Número de individuos

Xi= Cada uno de los valores individuales de la variable

$\bar{X}$  = Promedio de la variable en los individuos considerados

La varianza o fluctuación expresa entonces el promedio de la suma de los cuadrados de los desvíos de n observaciones respecto de la media de las observaciones.

Para su determinación tomemos por ejemplo la variable 8 (% de superficie cultivada) (Figura N° 32).

VARIABLE N° 8									32
		Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce	
A	Var. N° 8	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56	$\Sigma = 6,51 / 7 = 0,93$
B	$(X_i - \bar{X})$	-0,60	-0,76	1,00	1,54	-0,82	0,01	-0,37	
C	$(X_i - \bar{X})^2$	0,36	0,57	1,00	2,37	0,67	0,00	0,13	$\Sigma = 5,11 / 7 = 0,73$

En primer lugar determinamos el valor promedio de la variable de los siete departamentos, sumando los valores de la fila A y dividiendo por el número de individuos. El resultado es 0,93. Luego establecemos las diferencias entre cada uno de los valores de la variable y el promedio calculado (fila B) y elevamos esas diferencias al cuadrado (fila C). La sumatoria de esos valores y su división por el número de individuos nos da la varianza (0,73).

Este valor expresa la magnitud de los desvíos por arriba y por debajo de la media. Para reducir el cálculo aritmético puede usarse una fórmula simplificada con la que se obtienen los mismos resultados:

$$\text{Varianza} = \frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{X}^2$$

De la suma de cada variable elevada al cuadrado se obtiene el promedio y a este resultado se le resta el promedio de la variable elevado al cuadrado.

Una vez determinada la varianza de todos los atributos, según el procedimiento indicado, contaremos con los datos que se encuentran en la columna A de la tabla de varianza (Figura N° 33). Mediante la adición de estos valores puede determinarse la varianza total de las 13 variables (5,795). Este valor representa el 100 % y permite expresar la varianza en proporción porcentual. Por ejemplo, en el caso de la variable 1 tendremos:

$$V. 1 = \frac{0,370 \times 100}{5,795} = 6,38 \%$$

Los resultados obtenidos están consignados en la columna B. A partir de estos valores procedemos a reordenar las variables, de mayor a menor varianza (columna C), donde figuran en primer término los atributos más referenciadores y al final de la columna los accesorios.

TABLA DE VARIANZA					33
VARIABLES	A Varianza	B Varianza en %	C Varianza en % ordenada		D % acumulativo
1-Densidad de Población	0,370	6,38	11-Nº de Ovinos por km²	40,37	40,37
2-Población Urbana	0,072	1,24	7-Explotac. de 0 a 100 has.	25,71	66,08
3-Población de 20 a 59 años	0,001	0,03	8-Superficie Cultivada	12,59	78,67
4-Población Analfabeta	0,032	0,55	1-Densidad de Población	6,38	85,05
5-Pers. ocup. en Industria	0,250	4,31	13-Caminos pavim. y FFCC.	5,40	90,45
6-Pers. ocup. en Comercio	0,025	0,43	5-Pers. ocup. en Industria	4,31	94,76
7-Explotac. de 0 a 100 has.	1,490	25,71	9-Superficie Forestada	2,24	97,00
8-Superficie Cultivada	0,730	12,59	2-Población Urbana	1,24	98,24
9-Superficie Forestada	0,130	2,24	4-Población Analfabeta	0,55	98,79
10-Nº de Vacunos por km²	0,025	0,43	6-Pers. ocup. en Comercio	0,43	99,22
11-Nº de Ovinos por km²	2,340	40,37	10-Nº de Vacunos por km²	0,43	99,65
12-Const. de más de 20 años	0,017	0,29	12-Const. de más de 20 años	0,29	99,94
13-Caminos pavim. y FFCC.	0,313	5,40	3-Población de 20 a 59 años	0,03	99,97
Sumatoria	5,795	99,97			

Si los valores porcentuales son expresados en forma acumulativa, adicionándolos sucesivamente (columna D), ese ordenamiento nos ofrecerá una pauta acerca del grado de intervención de cada atributo en la diferenciación regional.

Obsérvese que solo las cinco primeras variables (número de ovinos por superficie, % de explotaciones de 0 a 100 hectáreas, superficie cultivada, densidad de población y Ferrocarriles y caminos por unidad de superficie) contiene el 90,45 % de la varianza total; mientras que en el otro extremo las variables 4, 6, 10, 12 y 3 no alcanzan al 2 % de la varianza y tal vez se las podría eliminar sin que la regionalización se alterara substancialmente.

La varianza nos permite comprender entonces la intervención con que cada atributo contribuye a la diferenciación regional y nos acerca al cómo y al por qué de las diferencias.

#### B. La relación entre las variables (correspondencia espacial)

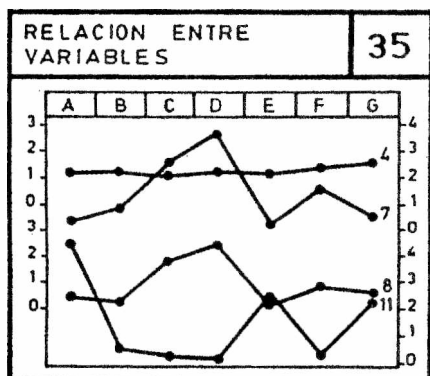
Al iniciar este capítulo observamos que algunas variables presentaban un desarrollo gráfico paralelo, o muy semejante, y en otros casos opuesto; condiciones que nos planteaban un interrogante acerca del grado de relación entre esos desarrollos y la manera de expresar esa relación.

Si el paralelismo es notable y se advierte una concomitancia estrecha entre dos variables, es decir, que toman valores semejantes en cada individuo, ello implica por un lado una **relación espacial** que se expresará por cierta correspondencia de moldes de distribución, o yuxtaposición de áreas similares; y también una **relación causal**, en la medida en que el perfil de una variable puede ser la causa del perfil de la otra, aunque no necesariamente deba ser siempre así, como lo veremos más adelante.

Para advertir en primer lugar la relación espacial tomemos como ejemplo los valores de cuatro variables sobre los siete individuos que estamos tratando (Figura Nº 34):

VARIABLES N° 4 - 7 - 8 - 11								34
Variables	Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce	Promedio
	A	B	C	D	E	F	G	
4-Población Analfabeta	1,24	1,35	1,03	1,24	1,10	1,39	1,63	1,28
7-Explotac. de 0 a 100 ha.	0,38	0,95	2,57	3,85	0,30	1,76	0,66	1,49
8-Superficie Cultivada	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56	0,93
11-Número de ovinos	4,46	0,51	0,25	0,10	2,22	0,25	2,53	1,47

La representación gráfica de estos valores (Figura N° 35) nos permite destacar el marcado paralelismo de las variables 7 y 8, la oposición de éstas con la variable 11 y el carácter relativamente neutro de la variable 4 respecto de las restantes.



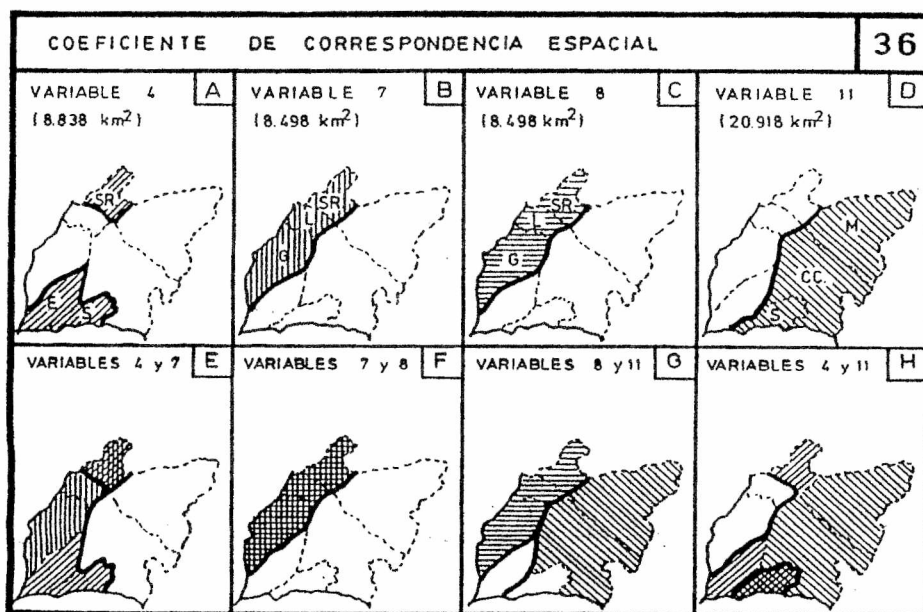
La relación en el espacio entre pares de variables puede expresarse mediante una técnica simple que permite visualizar y comprender esa relación y que la incluimos aquí para favorecer la gradualidad de la explicación. Se trata del "coeficiente de correspondencia espacial", que indica la relación entre la superficie de correspondencia (o superposición de las variables) y la superficie total que cubren entre las dos que se comparan:

$$CCe = \frac{\text{Superf. yuxtaposición}}{\text{Superf. total de las variables}}$$

El resultado de este coeficiente oscila entre 0 (cero), cuando no hay ninguna correspondencia, y 1 (uno) cuando la correspondencia es total (100 %). El resultado puede expresarse en su valor real o en proporción porcentual.

Atendiendo a que cada variable, con valores más altos o más bajos, está presente en la totalidad de los departamentos, se requiere fijar un umbral que permita definir las áreas de mayor intensidad de esas variables y delimitarlas en la cartografía. Este umbral puede estar dado por un valor central como la mediana, o también por el promedio. De esta manera las áreas de cobertura de cada variable estarán dadas por los departamentos que superan esos valores centrales. En este ejemplo hemos tomado como umbral el valor medio.

En los mapas A, B, C y D (Figura N° 36) están representadas las áreas con valores superiores a



la media, de las variables 4, 7, 8 y 11, respectivamente; que cubren cada una de ellas la superficie su-  
mada de los departamentos que se indican en cada caso.

Si ahora superponemos la extensión de las variables 4 y 7 en un mismo (mapa E), veremos que  
solo coinciden, o se superponen en el departamento San Roque, y que el conjunto de las variables cubre  
además los departamentos Lavalle, Goya, Esquina y Sauce. El coeficiente de correspondencia espacial  
será entonces:

$$\begin{aligned} \text{CCe (var. 4 y 7)} &= \frac{\text{Sup. San Roque}}{\text{Sup. S.R. + L. + G + E + S}} = \frac{2438}{2438 + 1442 + 4618 + 3876 + 2524} \\ &= \frac{2438}{14898} = 0,16 = 16\% \end{aligned}$$

La proporción de población analfabeta (variable 4) y la proporción de explotaciones de 0 a 100  
hectáreas (variable 7) alcanzan entonces una correspondencia espacial de sólo el 16 %, es decir, una baja  
covariación geográfica.

Si procedemos del mismo modo con las variables 7 y 8 (mapa F) veremos que la correspondencia  
de moldes es total, e igual al área abarcada por ambas variables (departamentos San Roque, Lavalle y  
Goya):

$$\text{CCe (var. 7 y 8)} = \frac{8498}{8498} = 1 = 100\%$$

La comparación de las variables 8 y 11 (mapa G) no evidencia relación espacial, en cuanto am-  
bas cubren todo el sudoeste correntino, pero sin superponerse:

$$\text{CCe (var. 8 y 11)} = \frac{0}{29416} = 0\%$$

En el mapa H las variables 4 y 11 se superponen en el departamento Sauce y, entre las dos, cu-  
bren casi todo el resto del área, menos Goya y Lavalle:

$$\text{CCe (var. 4 y 11)} = \frac{2524}{27232} = 0,09 = 9\%$$

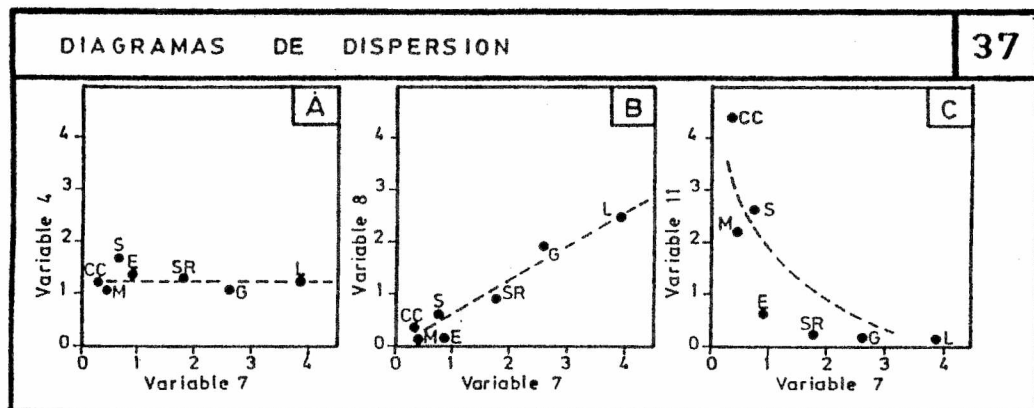
La reiteración de este procedimiento con las variables restantes, confrontando todas entre sí, nos  
permitirá obtener una "matriz simétrica de correspondencia espacial". El desarrollo cartográfico, que he-  
mos incluido en el ejemplo, puede evitarse partiendo directamente de la matriz de datos y teniendo en  
cuenta los casos en que los valores superan al promedio (valores subrayados en la Figura N° 34).

Tal vez el punto débil de este procedimiento, como en el caso de las matrices de permutación,  
consiste en la utilización de datos nominales (por encima o por debajo del promedio, o de la mediana),  
que generaliza o encubre las variaciones reales de los datos numéricos, además de no destacar los casos  
de relación inversa; pero debe reconocerse que esta técnica sencilla puede expresar el tradicional proce-  
dimiento geográfico de superposición de mapas a través de valores comparables.

### C. Coeficiente de correlación

La correlación constituye el equivalente matemático de la superposición de mapas. La intensidad y la dirección de la relación entre dos variables, medidas en un grupo común de individuos, puede expresarse mediante un coeficiente de correlación que se obtiene por diversos procedimientos. Considerando su adecuación al tipo de información con que generalmente se realiza la tarea geográfica y la sencillez de su aplicación, desarrollaremos aquí la fórmula de SPEARMAN.

Si tomamos como base las mismas variables que usamos en el ejemplo anterior, podemos partir de una comparación gráfica, por pares, mediante diagramas de dispersión, es decir, un sistema de coordenadas donde cada eje representa la escala de una variable (Figura N° 37).



Consideremos en primer lugar los atributos 4 y 7, situando en el eje de las ordenadas la variable 4 y en abscisas la variable 7 (Fig. 37 A). Localizados los 7 departamentos, en función de esos datos, se advierte que tienden a ordenarse en torno a un eje casi horizontal, donde los valores altos o bajos de la variable 7 no parecen influir en la variable 4, que se mantiene casi constante. En este caso no se observa concomitancia.

Si comparamos ahora las variables 7 y 8 (Fig. 37 B), observaremos que los individuos tienden a organizarse sobre la diagonal del diagrama, de modo tal que cuando una variable crece también lo hace la otra y viceversa. En este caso hay asociación, o "correlación directa" entre las variables.

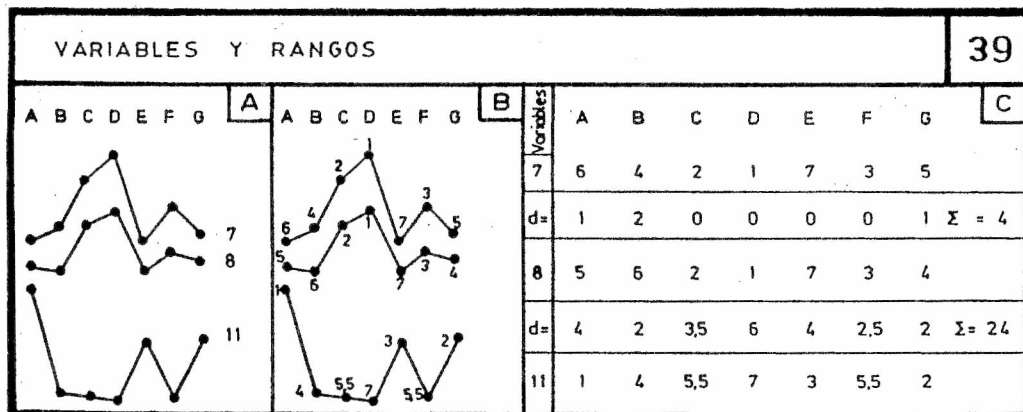
Si ahora observamos el diagrama que incluye las variables 7 y 11 (Fig. 37 C), los departamentos tienden a organizarse en la diagonal opuesta, de manera que los valores altos de una variable corresponden a los más bajos de la otra, y a la inversa. En este caso hay correlación, pero es "inversa o negativa".

En síntesis, en los tres ejemplos advertimos: carencia de asociación en el primero, una correlación directa en el segundo, es decir, que una variable puede ser causa de la otra; y en el tercer caso la presencia de una variable que parecería generar la ausencia de otra, o sea que se excluyen.

Para evaluar los diversos grados de asociación y comprender mejor la fórmula que propone SPEARMAN, limitémonos al ejemplo de las variables 7, 8 y 11 (Figura N° 38).

VARIABLES N° 7-8-11							38
Variables	Curuzú Cuatiá	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce
	A	B	C	D	E	F	G
7-Explotac. de 0 a 100 has.	0,38	0,95	2,57	3,85	0,30	1,76	0,66
8-Superficie Cultivada	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56
11-Número de ovinos	4,46	0,51	0,25	0,10	2,22	0,25	2,53

La representación gráfica independiente de las tres variables, tal como lo muestra la Fig. 39 A, nos permite advertir el paralelismo entre 7 y 8 y la oposición de éstas con la variable 11, es decir, correlación directa en el primer caso e inversa en el segundo.



Si ahora a cada valor de las variables le asignamos el rango que le corresponde, desde los valores más altos a los más bajos, como lo indica la Fig. 39 B, podemos expresar las variables en función de su rango.

En la columna C están indicados los rangos de las tres variables y las diferencias que se observan entre ellos (d). La suma de esas diferencias es de 4 entre las variables 7 y 8, y alcanza a 24 entre 8 y 11; es decir, valores bajos cuando la relación es directa y valores altos en el caso opuesto.

La ecuación de Coeficiente de Correlación de rangos propuesta por SPEARMAN es la siguiente:

$$R_s = 1 - \left( \frac{n \sum d^2}{n^3 - n} \right)$$

Donde:

$R_s$  = coeficiente de correlación

$d$  = diferencia de rango entre dos variables

$\sum d^2$  = sumatoria de las diferencias al cuadrado

6 y 1 = valores constantes

$n$  = número de individuos

Los resultados que se obtienen con este coeficiente oscilan entre -1 y 1. El valor -1 indica una relación inversa perfecta, o correlación negativa; el valor 1 indica una relación directa perfecta, o correlación positiva; y un coeficiente igual a 0 (cero) indica ausencia de correlación. Trasladados a términos cualitativos los resultados numéricos de este coeficiente pueden calificarse así:

Coeficiente

1,0 - 0,7 (correlación elevada o significativa)

0,7 - 0,4 (correlación media)

0,4 - 0,2 (correlación baja)

0,2 - 0,0 (correlación despreciable)

Para valores negativos la correlación inversa se califica del mismo modo.

Para desarrollar un ejemplo de cálculo tomemos las variables 7 y 8 (Figura Nº 40).

VARIABLES Y RANGOS								40
		I N D I V I D U O S						
		Curuzú Cuatía	Esquina	Goya	Lavalle	Mercedes	San Roque	Sauce
A	Variable 7	0,38	0,95	2,57	3,85	0,30	1,76	0,66
	Variable 8	0,33	0,17	1,93	2,47	0,11	0,94	0,56
B	Rango Variable 7	6	4	2	1	7	3	5
	Rango Variable 8	5	6	2	1	7	3	4
C	Diferencia de rangos	1	2	0	0	0	0	1
D	Diferencias al cuadrado	1	4	0	0	0	0	1
Sumatoria de diferencias al cuadrado = 6								

En la fila B las variables están expresadas por sus rangos, en la fila C se incluye la diferencia de rangos entre ambas variables y en la fila D esas diferencias están elevadas al cuadrado. La sumatoria de los valores de esta fila es igual a 6, de manera que reemplazando en la fórmula tendríamos:

$$R_s = 1 - \frac{6 \times 6}{7^3 - 7} = 1 - \frac{36}{336} = 0,90$$

El coeficiente de correlación entre las variables 7 y 8 es igual a 0,90 (elevada o significativa). En los ejemplos gráficos indicados al principio, los resultados de este coeficiente son: entre las variables 4 y 7 = 0,04 (despreciable) y entre 7 y 11 = -0,85 (correlación negativa, o inversa, elevada).

Si determinamos los coeficientes de correlación de todas las variables entre sí, según el procedimiento descripto, podemos reunir los resultados en una "matriz simétrica de correlación" (variables x variables), que nos permitirá advertir los diferentes y múltiples lazos que - como lo señala RACINE -, "no aparecerían con la observación intuitiva o empírica, precisamente por el gran número de hechos observables en sus relaciones simultáneas".

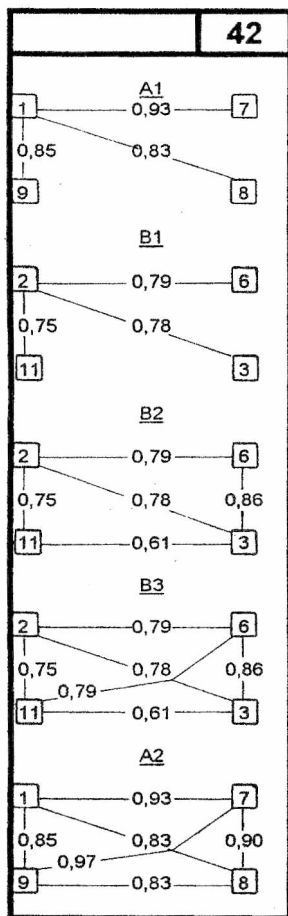
#### D. Matriz de correlación y grupos de variables

Si partimos de la base de que la Geografía es una disciplina de correlaciones múltiples, los datos que contiene esta matriz deberán expresar el nudo del problema geográfico (Figura N° 41).

MATRIZ DE CORRELACIÓN (SPEARMAN)													41
Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	-0,57	-0,17	-0,21	0,43	-0,25	0,93	0,83	0,85	-0,14	-0,75	-0,53	0,50
2		1	0,78	-0,57	0,11	0,79	-0,78	-0,64	-0,75	0	0,75	0,32	-0,39
3			1	-0,67	0,61	0,86	-0,39	-0,14	-0,46	-0,14	0,61	0,18	-0,03
4				1	-0,25	-0,39	0,04	0,04	0	0,50	0	-0,25	-0,14
5					1	0,65	0,29	0,47	0,11	0,08	0,22	-0,35	-0,14
6						1	-0,50	-0,28	-0,60	0,29	0,79	-0,10	-0,32
7							1	0,90	0,97	-0,25	-0,85	-0,53	0,50
8								1	0,83	-0,14	-0,62	-0,53	0,67
9									1	-0,39	-0,93	-0,50	0,42
10										1	0,36	-0,25	-0,03
11											1	0,25	-0,53
12												1	0,14
13													1



En un análisis inicial de la información que suministra podemos proceder a agrupar variables que manifiesten mayor correlación, y así nos acercaremos a una síntesis reveladora de su estructura orgánica. En un primer intento aislaremos aquellos casos con correlación positiva elevada (mayor que 0,70).



Si nos detenemos en la **variable 1**, en relación a las restantes, la mayor correlación se verifica con la variable 7 (0,93) y luego con las variables 9 (0,85) y 8 (0,83). Con éstas puede formarse un grupo de variables altamente correlacionadas (**grupo A1**), con una de ellas (Figura N° 42).

Siguiendo el mismo procedimiento con la **variable 2**, las relaciones más estrechas se dan con las variables 6 (0,79), 3 (0,78) y 11 (0,75), con las cuales puede formarse un nuevo grupo, en cuanto éstas no parecen tener relaciones con el grupo anterior (**grupo B1**).

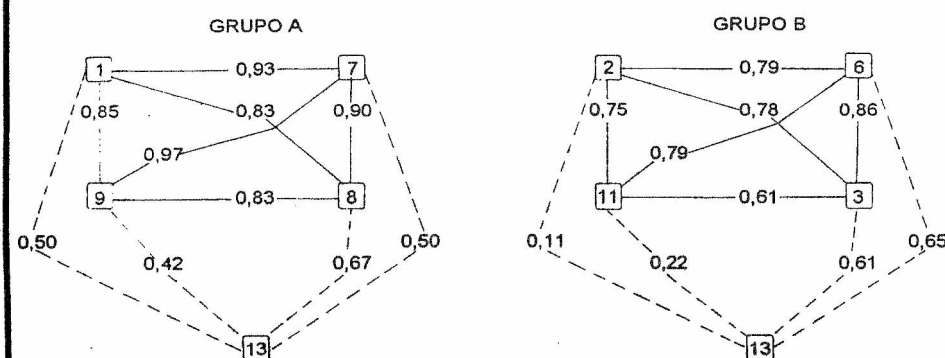
Si ahora partimos de la **variable 3**, ya incluida en el grupo anterior, observamos que sus mayores relaciones se dan con las variables 6 y 2; y si consideramos que también se relaciona con la variable 11, aunque con un coeficiente medio (0,61) el grupo queda integrado como lo indica B2.

Las **variables 4 y 5** no muestran correlaciones significativas y la variable 6 se relaciona con la 11 (0,79) y así queda integrado el grupo B3 con significativas correlaciones entre todos sus integrantes.

Las **variables 7 y 8**, que integran el grupo A, muestran un grado de relación mutua que permite reunirlos como lo indica el grupo A2. Las variables restantes, con excepción de la 11, no muestran relaciones significativas.

En los grupos obtenidos, en los que diversas variables parecen mostrar la misma pauta de variación - como lo observa HAGGETT -, podemos sospechar intuitivamente que en ellas subyace una pauta más básica o un componente principal en la asociación.

En una segunda etapa de análisis de la matriz podríamos tomar en consideración las correlaciones de valor medio y bajo y así llegaríamos a reconocer un grupo A al cual se integra la variable 13 y un grupo B al que se agrega la variable 5, aunque con relaciones menos estrechas. Obsérvese que esta variable también tiene relación directa con el grupo A (Figura N° 43).



Ambos conjuntos, con 5 variables cada uno, dejan afuera los atributos 4 y 10, que tienen entre sí una relación directa (0,50), y la variable 12 que no muestra concomitancia con el resto.

Si nos atenemos sólo a los grupos formados por correlaciones significativas podemos extraer algunas enseñanzas de interés.

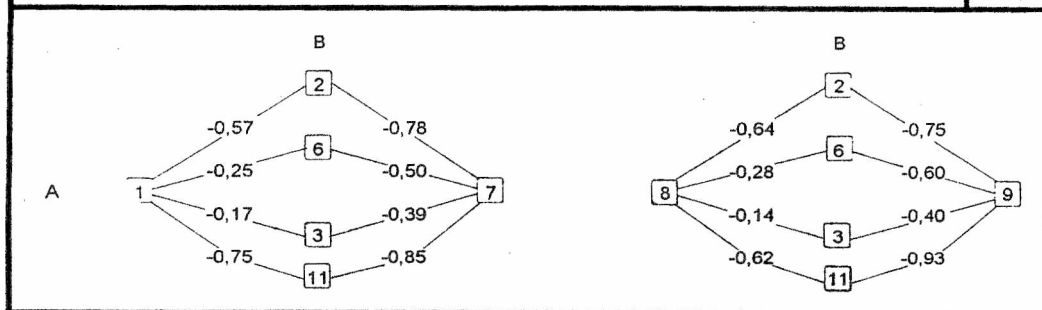
GRUPO A				
Variables	Coeficiente de Correlación			Varianza
1-Densidad de Población	0,93	0,83	0,85	6,38 %
7-Explotaciones de 0 a 100 has. en %	0,93	0,97	0,90	25,71 %
8-Superficie Cultivada en %	0,90	0,83	0,83	12,59 %
9-Supeficie Forestada en %	0,85	0,97	0,83	2,24 %

En este grupo la mayor correlación con las restantes variables y también la mayor varianza la ofrece la variable 7, que parece liderar el grupo. La división de la tierra, o las pequeñas explotaciones, se asocian a la mayor superficie cultivada y forestada y a la mayor densidad de población. Si incluyéramos la variable 13 agregaríamos la mayor densidad de vías férreas y caminos pavimentados.

GRUPO B				
Variables	Coeficiente de Correlación			Varianza
2-Población Urbana	0,79	0,78	0,75	1,24 %
6-Personas ocup. en Comercio y Servicios	0,79	0,79	0,86	0,43 %
3-Población de 20 a 59 años en %	0,86	0,78	0,61	0,03 %
11-Número de ovinos por km <sup>2</sup>	0,75	0,79	0,61	40,37 %

En el grupo B las correlaciones más elevadas se observan en torno a la variable 6 y la mayor varianza se concentra en la 11. Esta asociación sugiere la existencia de grandes explotaciones ganaderas, con baja densidad de población rural, fuerte concentración urbana con actividad en el rubro comercio y servicios, y población en edad activa.

Estas dos asociaciones son fuertemente opuestas, en cuanto el grado de correlación entre las variables de ambos grupos en todos los casos es inversa o negativa (Figura N° 44).



Los conocimientos obtenidos mediante este análisis nos inducirán seguramente a investigar más a fondo el problema de la diversidad en la división de la tierra y su incidencia en las actividades humanas, cuyo origen puede estar asociado a factores físico-naturales e históricos. La práctica de este procedimiento de trabajo tal vez no ofrece resultados distintos a los que se obtienen con las matrices de permutación (confrontar los grupos de variables con la matriz de permutación D); ni tampoco con aquellos que se lograrían con las técnicas cartográficas descriptas (superposición, perfiles, coeficientes de correspondencias espacial), pero nos brinda un mayor margen de seguridad para evaluar la importancia relativa de los componentes regionales y para advertir la diferencia que puede existir entre la síntesis geográfica objetiva y lo que podría ser una mezcla, o una elaboración con ciertas concesiones subjetivas.

Como lo destacáramos al principio, la comparación entre los individuos de la matriz nos permitió conformar unidades espaciales homogéneas y la confrontación entre las variables nos informó acerca de la estructura u organización de ellas en esos espacios. Puede comprenderse entonces que esta guía de trabajos prácticos sea un intento para señalar uno de los caminos posibles entre la diversidad y complejidad que nos ofrece la realidad espacial o geográfica para reducirla a términos más sencillos y comprensibles.

#### IV. ALGUNAS SUGERENCIAS PARA REALIZAR EL TRABAJO PRACTICO

La aplicación práctica de las técnicas que hemos expuesto no necesariamente debe ajustarse al mismo ordenamiento que utilizáramos aquí para el desarrollo explicativo de cada una de ellas, ya que esta exposición obedece más a una prelación indicada por la complejidad de cada problema y por las propias conexiones entre ellos; aunque es obvio que tanto el punto de partida como la meta final serán los mismos que expusieramos en el esquema inicial.

Una posibilidad de ordenar los pasos a seguir en nuestro ensayo de aplicación, entre los diversos que pueden aconsejarse, es el que ofrece el siguiente esquema:

##### A. Determinación del sujeto de estudio

Quizás pareciera un exceso señalarlo, pero la determinación del área a cubrir con nuestra investigación requiere algunas precauciones, tanto si emprendemos el trabajo por propia decisión o si éste obedece a un requerimiento exógeno. Y esto es así por que la superficie que definamos estará relacionada directamente con el grado de generalización propio de todo estudio geográfico y con la profundidad a alcanzar. En áreas pequeñas, con una fuerte subdivisión en unidades estadísticas (muchos individuos pe-

queños) se ganará en profundidad y se perderá en generalización. Lo contrario ocurrirá con superficies extensas y escasas subdivisiones internas.

El objetivo que asignemos al trabajo, el nivel de discriminación interna que ofrezca la información y la disponibilidad de tiempo, aconsejarán finalmente la determinación del área a investigar.

## B. Elección de las variables

Esta etapa, para la cual no hay recetas generales, demanda más precauciones todavía; y es probable que a pesar de ellas la elección inicial de un cierto número de atributos no resulten necesariamente los más adecuados a los propósitos perseguidos.

Debemos previamente tener en claro qué buscamos, qué queremos saber, cuáles son los interrogantes a los que apunta nuestra tarea. Esta precaución elemental nos permitirá evitar la ardua tarea de descubrir lo que ya es conocido. Es un requisito indispensable conocer previamente "*cuál es el estado en que se encuentra el problema*" e introducimos en el marco de los conocimientos teóricos a través de la compulsa bibliográfica. Quizás el ideal sería "*agotar*" previamente la bibliografía general y específica sobre el tema y área a tratar, pero ese ideal - por razones diversas - no siempre es alcanzable. Pero existen niveles de excelencia de diversa jerarquía entre los cuales debemos intentar ubicarnos, con el propósito de aportar un trabajo útil para los interlocutores a los cuales nos dirigimos y según el mayor nivel que podamos alcanzar.

Es necesario meditar sobre la elección de cada variable y preguntarnos ¿es indicativa de qué? ¿cuál será su papel en el conjunto? ¿cómo influirá en el paisaje?. Esta búsqueda preliminar de relaciones lógicas nos permitirá esbozar una "*hipótesis de trabajo*". Este "*marco teórico*" es indispensable.

## C. Matriz de correlación

Determinados los individuos y las variables estaremos en presencia de una matriz de datos absolutos, que puede ser intensiva o extensiva según los objetivos perseguidos, y a partir de la cual podemos determinar los coeficientes de correlación entre las variables (matriz de correlación), ya que este cálculo no requiere la normalización previa de los datos. De este modo obtendremos grupos de variables correlacionadas, reveladoras de la estructura de los componentes geográficos, lo que nos permitirá realizar una segunda selección. Reiterando el proceso podemos concluir en un grupo reducido de variables representativas de los principales componentes regionales.

## D. Normalización de la matriz de datos

Preseleccionadas las variables procedemos a transformar los valores absolutos en relativos (normalización vertical) y a expresarlos en unidades de la media (normalización horizontal), según los procedimientos ya indicados.

## E. Tabla de varianza

Mediante la elaboración de la tabla de varianza, de acuerdo a los pasos expuestos oportunamente, tenemos la posibilidad de jerarquizar las variables diferenciadoras y aquellas representativas de los caracteres comunes. Para reducir el trabajo posterior, los valores de la varianza obtenidos pueden aconsejar la eliminación de los atributos accesorios.

#### F. Distancia taxonómica

La determinación de la distancia taxonómica entre individuos y la posterior evolución de las matrices por agregación de áreas, nos permitirá llegar al dendrograma y a la cartografía regional.

#### G. Perfiles regionales

Agrupados los individuos por afinidad a partir del dendrograma y del grado de generalización que hubiéramos establecido, los perfiles regionales de las variables nos permitirán alcanzar una apreciación visual de las analogías y diferencias entre las áreas resultantes.

#### I. Descripción e interpretación

Esta etapa, que consiste en el consabido informe final, tendrá que sintetizar los resultados alcanzados en los pasos C, E, F y G. Como *apoyatura sinóptica del informe* puede ensayarse un mapa de síntesis (croquis regional) que exprese cartográficamente el conjunto de las conclusiones obtenidas. Para su elaboración tendremos en cuenta la división lograda en F y, dado que probablemente no puedan incluirse todas las variables utilizadas, se representaron aquellas consideradas relevantes según lo obtenido en C y en E.

Cabe señalar que las variables excluidas, sea por su fuerte correlación con los componentes principales o por su escasa varianza (caracteres comunes), no deben desecharse en el momento de redactar el informe final si ellas contribuyen a esclarecer el problema y a encadenar el conjunto de factores intervinientes.-

## BIBLIOGRAFÍA

- BANCROFT Huldah, *Introducción a la Bioestadística*, EUDEBA, Bs.As. 1960.
- BERTIN Jacques, *La gráfica y el tratamiento gráfico de la información*, Ed. Taurus, Madrid, 1987.
- BOROUCHE J.M. y SAPORTA G., *L'analyse des données*, Ed. P.U.F., París, 1980.
- BURTON Ian, *A revolução quantitativa e a Geografia teórica*, en Bol. de Geog. Teórica, Río Claro, 1977, vol 7, Nº 13.
- CERON Antonio O., *Classificações Espaciais e Regionalização*, en Bol. de Geog. Teórica, Río Claro, 1977, vol 7, Nº 14.
- COLE John P., *Una introducción al estudio de métodos cuantitativos aplicables en Geografía*, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 1975.
- EDBON David, *Estadística para geógrafos*, Ed. Oikos - Tau, Barcelona, 1982.
- ESTEBANEZ ALVAREZ y BRADS HAW, *Técnicas de cuantificación en Geografía*, Ed. Tebar - Flores, Madrid, 1978.
- GARCIA DE LEON LOZA A., *Generalidades del análisis de cúmulos y del análisis de componentes principales*, Ed. Universidad Autónoma de México, 1988.
- GRIGG David, *Regioes, Modelos e Classes*, en CHORLEY y HAGGETT, *Modelos integrados de Geografía*, Ed. Universidad de Sao Paulo, 1974.
- GRUPO CHADULE, *Iniciación a los métodos estadísticos en Geografía*, Ed. Ariel, Barcelona, 1980.
- HAGGETT P., *Análisis locacional en Geografía Humana*, Ed. Gili, Barcelona, 1976.
- HAMMOND R. y Mc CULLAGH P., *Técnicas cuantitativas en Geografía*, Ed. Saltés, Madrid, 1980.
- HARVEY David, *Teorías, leyes y modelos en Geografía*, Ed. Alianza Universidad, Madrid, 1983.
- KUNZ Ignacio, *El uso de la estadística en la construcción de clasificaciones y regionalizaciones*, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
- OSTUNI J.P., CIVIT M.E.F. de y MANCHON M.J.G. de, *Técnicas en Geografía*, Ed. Inca, Mendoza, 1983.
- PEÑA O. y SANGUIN A.L., *Concepts et méthodes de la Géographie*, Ed. Guérin, Montreal, 1986.
- RACINE Bernard, *La transformation des unités statistiques quantitatives en unités géographiques qualitatives*, en Rev. de Géographie de Montreal, 1971, Vol XXV, Nº 4.
- RACINE Bernard, *Modèles graphiques et mathématiques en géographie Humaine. II. Les algorithmes de l'analyse typologique*, en Rev. de Géographie de Montreal, 1972, Vol XXVI, Nº 1.
- RACINE Bernard, *Modèles graphiques et mathématiques en géographie Humaine. III. Les leçons d'un bilan critique*, en Rev. de Géographie de Montreal, 1972, Vol XXVI, Nº 3.
- REGO Juan C., *La marcha del análisis cuantitativo de datos espaciales*, Ed. Oikos, Buenos Aires, Contribuciones 2-04.
- RIMBERT Sylvia, *Cartes et Graphiques*, Ed. S.E.D.E.S., París, 1964.
- SPIEGEL Murray, *Estadística*, Ed. Mc Graw-Hill, Colombia, 1978.
- WOOLDRIDGE y GORDON EAST, *Significado y propósito de la Geografía*, Ed. Nova, Buenos Aires, 1957.

## **COLABORÓ EN ESTE NÚMERO**

**DR. ENRIQUE DANILO BRUNIARD.** Doctor en Geografía. Director del Instituto de Geografía y Profesor Titular de la cátedra Climatología del Profesorado en Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste.

**Se terminó de imprimir en el mes de  
diciembre de 1995 en la  
Facultad de Humanidades de la  
Universidad Nacional del Nordeste.**