

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

COMPARACIÓN DE DIFERENTES AGRUPAMIENTOS GENERADOS UTILIZANDO  
TÉCNICAS MULTIVARIADAS Y DISTINTOS TIPOS DE VARIABLES

por

Víctor PRIETO HERNÁNDEZ  
Rafael WINS DE LA PEÑA

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2007

Tesis aprobada por:

Director:

-----  
Ing. Agr. Pedro Arbeletche

-----  
Ing. Agr. Jorge Franco

-----  
Ing. Agr. Margarita Heinzen

Fecha:

Autor:

-----  
Víctor PRIETO HERNÁNDEZ

-----  
Rafael WINS DE LA PEÑA

## AGRADECIMIENTOS

A Pedro Arbeletche, nuestro director, cuya confianza nos llevó hasta el final.

A nuestros tres directores, por su orientación, pero sobre todo por su paciencia y comprensión. Sin esto no hubiera sido posible.

A nuestros compañeros del departamento de Biometría, Estadística y Computación que siempre nos apoyaron.

A las funcionarias de Biblioteca y Bedelía, Sully y Mirtha, por la colaboración que nos brindaron.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                          | Página |
|----------------------------------------------------------|--------|
| PAGINA DE APROBACIÓN                                     | II     |
| AGRADECIMIENTOS                                          | III    |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES                         | VII    |
| 1. <u>INTRODUCCIÓN</u>                                   | 1      |
| 2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>                         | 3      |
| 2.1. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACION                        | 3      |
| 2.1.1. <u>Tipificación vs. Tipología</u>                 | 3      |
| 2.1.2. <u>Clasificación</u>                              | 5      |
| 2.1.3. <u>Tipificación</u>                               | 5      |
| 2.2 ETAPAS DEL PROCESO CLASIFICATORIO                    | 6      |
| 2.2.1. <u>Selección de las variables</u>                 | 6      |
| 2.2.1.1. Número de variables                             | 6      |
| 2.2.1.2. Poder discriminatorio de las variables          | 7      |
| 2.2.1.3. Como seleccionar las variables relevantes       | 8      |
| 2.2.1.4. Dos métodos estadísticos                        | 9      |
| 2.2.1.5. Tipo de variables                               | 10     |
| 2.2.2. <u>Recolección de la información</u>              | 11     |
| 2.2.2.1. Origen de los datos.                            | 11     |
| 2.2.2.2. Número de casos                                 | 11     |
| 2.2.3. <u>Determinación de las semejanzas</u>            | 12     |
| 2.2.4. <u>Determinación de los grupos</u>                | 14     |
| 2.2.4.1. Algoritmos para el agrupamiento                 | 14     |
| 2.2.4.2. Métodos jerárquicos (aglomerativos y divisivos) | 15     |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.4.3. Métodos no jerárquicos.                                               | 17 |
| 2.2.4.4. Comparación de métodos de conglomeración                              | 19 |
| 2.2.5. <u>Validación de la clasificación</u>                                   | 21 |
| 2.2.6. <u>Comparación de diferentes agrupamientos de los mismos individuos</u> | 22 |
| 3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>                                                 | 24 |
| 3.1. BASE DE DATOS                                                             | 24 |
| 3.1.1. <u>Población</u>                                                        | 24 |
| 3.1.2. <u>Variables</u>                                                        | 24 |
| 3.2. MATRIZ DE DISTANCIAS                                                      | 27 |
| 3.3. ESTRATEGIA DE AGRUPAMIENTO                                                | 28 |
| 3.4. DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE GRUPOS                                        | 29 |
| 3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS AGRUPAMIENTOS OBTENIDOS                                | 30 |
| 3.6. COMPARACIÓN ENTRE AGRUPAMIENTOS                                           | 30 |
| 3.6.1. <u>Índice de Rand</u>                                                   | 31 |
| 3.6.2. <u>Índice de Rand corregido</u>                                         | 32 |
| 3.6.3. <u>Índice de Jaccard</u>                                                | 32 |
| 3.6.4. <u>Índice de Fowlkes y Mallows</u>                                      | 32 |
| 4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>                                               | 33 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN                                               | 33 |
| 4.2. AGRUPAMIENTO JERÁRQUICO                                                   | 34 |
| 4.3. NÚMERO DE GRUPOS FORMADOS                                                 | 36 |
| 4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS FORMADOS                                        | 38 |
| 4.4.1. <u>Variables económico productivas</u>                                  | 38 |
| 4.4.2. <u>Variables actitudinales</u>                                          | 44 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 4.4.3. <u>Todas las variables</u>       | 47 |
| 4.5. COMPARACIÓN ENTRE AGRUPAMIENTOS    | 52 |
| 4.5.1. <u>Análisis de las variables</u> | 52 |
| 4.5.2. <u>Análisis discriminante</u>    | 56 |
| 4.5.3. <u>Índices de comparación</u>    | 60 |
| 5. <u>CONCLUSIONES</u>                  | 63 |
| 6. <u>RESUMEN</u>                       | 64 |
| 7. <u>SUMMARY</u>                       | 65 |
| 8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>                  | 66 |
| 9. <u>APÉNDICES</u>                     | 70 |

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

| Cuadro No.                                                                                                         | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Nombre, código, tipo y descripción de las variables económico-productivas                                       | 25     |
| 2. Nombre, código, tipo y descripción de las variables actitudinales                                               | 26     |
| 3. Similitud entre individuos; variable binaria                                                                    | 27     |
| 4. Número de individuos según grupo al que pertenecen, para los diferentes agrupamientos                           | 36     |
| 5. Valores medios según variable económico-productiva por grupo                                                    | 38     |
| 6. Caracterización de los grupos en base a variables económico-productivas típicas                                 | 43     |
| 7. Caracterización de los grupos en base a variables actitudinales típicas                                         | 46     |
| 8. Caracterización de los grupos en base a variables económico-productivas típicas                                 | 51     |
| 9. Caracterización de los grupos en base a variables actitudinales típicas                                         | 51     |
| 10. Valores medios y F de las variables económico productivas según grupo para los diferentes agrupamientos        | 53     |
| 11. Valores de $\chi^2/gf$ según variables actitudinales y económico-productivas para los diferentes agrupamientos | 55     |
| 12. Valor de F en análisis discriminante. Agrupamiento económico-productivo                                        | 56     |
| 13. Valor de F en análisis discriminante. Agrupamiento actitudinal                                                 | 56     |
| 14. Valor de F en análisis discriminante. Agrupamiento con todas las variables                                     | 57     |

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 15. Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento actitudinal según agrupamiento económico productivo             | 60 |
| 16. Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento con todas las variables según agrupamiento económico productivo | 60 |
| 17. Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento con todas las variables según agrupamiento actitudinal          | 61 |
| 18. Índices de comparación según agrupamiento                                                                            | 61 |

#### Figura No.

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Ejemplo de dendrograma                                                                                                                       | 16 |
| 2. Dendrogramas para los agrupamientos obtenidos en base a variables económico-productivos, actitudinales y todas                               | 35 |
| 3. Valores de la función <i>pseudo-F</i> (PSF) y <i>pseudo-t<sup>2</sup></i> (PST) según el número de grupos. para los diferentes agrupamientos | 37 |
| 4. Boxplot de algunas variables económico-productivas analizadas, según grupo                                                                   | 42 |
| 5. Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento económico-productivo                   | 57 |
| 6. Distribución de los individuos según grupo para las tres primeras variables canónicas del agrupamiento económico-productivo                  | 58 |
| 7. Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento actitudinal                            | 59 |
| 8. Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento con todas las variables                | 59 |



## 1. INTRODUCCIÓN

Investigadores y Académicos frecuentemente se encuentran con problemas cuya mejor solución se alcanza definiendo grupos de objetos homogéneos, sean estos individuos, empresas, productos o incluso comportamientos. Opciones estratégicas basadas en la identificación de grupos dentro de una población no pueden ser posibles sin una metodología objetiva. Esta misma necesidad se encuentra en otras áreas desde las ciencias físicas a las ciencias sociales. En todos los casos, el analista busca una estructura “natural” en las observaciones (Hair et al., 1995).

En el estudio de empresas agropecuarias este problema es recurrente. La demanda de técnicas para la identificación de esa “estructura natural” y la determinación de los grupos en una población ha sido ampliamente estudiada. La heterogeneidad de las empresas agropecuarias hace necesario abordar el problema de la tipificación de productores, buscando grupos de empresas “similares” de manera de identificar “tipos” o modelos representativos de cada grupo, reduciendo el estudio a estos tipos o modelos.

Estos procedimientos buscan identificar sistemas de producción típicos que permitan diferenciar grupos de productores con iguales características. De esta manera se pueden definir acciones a realizar o políticas a llevar adelante con cada grupo.

Uno de los problemas en este tipo de trabajos consiste en determinar qué variables son las más adecuadas para realizar los agrupamientos buscados siendo esto señalado como un paso crítico del análisis. Las técnicas de análisis de cluster permiten utilizar cualquier combinación de variables pues se han propuesto medidas de distancia para cualquier escala de medición o combinación de ellas.

Para probar los distintos tipos de variables y la importancia de su participación en una tipificación de empresas agropecuarias se deben utilizar instrumentos que permitan identificar esa participación y comparar diferentes agrupamientos.

Este trabajo aborda estos problemas, realizando diferentes agrupamientos a partir de un mismo conjunto de empresas agropecuarias tomando diferentes combinaciones de variables.

Los objetivos planteados se dividen en un objetivo general y una serie de objetivos específicos.

El objetivo general consiste en comparar agrupamientos generados utilizando algunos métodos de análisis estadístico multivariados y distintos tipos de variables.

Los objetivos específicos del trabajo son:

- Realizar una clasificación numérica de empresas agropecuarias en una población de productores familiares, utilizando la información censal
- Probar distintas variables para generar grupos y ver las diferencias que se generan
- Realizar clasificaciones numéricas de empresas agropecuarias utilizando las variables definidas como económico productivas, que son las que clásicamente se utilizan para medir o visualizar aspectos estructurales de tamaño o especialización productiva; utilizando variables que reflejan el comportamiento o actitud de los productores y utilizando las variables económico productivas y las actitudinales conjuntamente
- Comparar los resultados de la utilización de estos conjuntos de variables determinando cuales tienen mayor importancia en la generación de los grupos.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACION

La tipificación supone la clasificación o agrupamiento de los objetos de interés según determinadas características que nos permitan unir los semejantes y separar los diferentes. "El objetivo es agrupar las unidades a estudio, descriptas por un conjunto de variables previamente seleccionadas, en agrupaciones tales que, los elementos dentro de cada grupo tengan un alto grado de 'asociación natural' y que los grupos entre sí sean relativamente 'distintos' " (Arbeletche, 1983). El resultado es una clasificación que permite identificar los diferentes tipos dentro de la población.

#### 2.1.1. Tipificación vs. Tipología

La revisión bibliográfica realizada nos muestra que la tipificación supone clasificación, pero una clasificación no es sinónimo de tipificación ni implica tipificación. Nos parece importante señalar la diferencia entre un procedimiento clasificatorio basado en una estructura de grupos preconcebida y un proceso en el cual la estructura de grupos y por ende los tipos son el resultado.

En todo lo visto respecto a tipificación ésta aparece como el resultado de un proceso clasificatorio que pretende basarse en, o buscar una, supuesta "estructura natural" o "agrupación natural" y no en una agrupación concebida a priori.

Tal como lo plantea Casanova, siguiendo a Eulacio: "El esquema de agrupamiento para clasificar datos, puede referirse a una idea o modelo concebido a priori. En este caso se designa al resultado del procedimiento de clasificación como tipología". O, "por el contrario el esquema clasificatorio no responde a ninguna idea preconcebida y se desarrolla con el objetivo de descubrir la agrupación natural de los items o variables, el procedimiento se denomina tipificación" (Eulacio, citado por Casanova, 1997). Entendemos que cuando Eulacio habla de "idea o modelo concebido a priori", se refiere al esquema de grupos, a la clasificación. Es claro que cualquiera de los dos enfoques supone un modelo previo, una representación teórica de los individuos de la población en estudio, de lo contrario, tal como lo plantea Arbeletche, sería imposible determinar las características relevantes a medir y las variables involucradas.

Importantes trabajos se han realizado siguiendo un esquema de clasificación a priori. Citamos, como ejemplo, el trabajo "Tecnología y Producción en el Agro Uruguayo" (URUGUAY. MGAP. DIEA, 1986). Tal como allí se plantea "El procedimiento de modelización se ha basado en dos criterios generales: a) Contemplar la especialización productiva de los establecimientos rurales y b) tomar en cuenta las

escalas de producción (fuertemente asociadas, como se verá, al tipo social de cada explotación)".

"La citada especialización productiva facilita la modelización, por que cada explotación agropecuaria es asignada mediante cómputo a una de las actividades señaladas, obteniéndose así una primera separación según rubro principal"

"Las explotaciones especializadas en determinados rubros productivos componen grupos aún muy diferentes entre si pues presentan diversas escalas de producción que se asocian, como es sabido, a distintas tecnologías y a comportamientos productivos que no siempre son de carácter empresarial " Se identificaron explotaciones de similar carácter social (familiares, empresariales, medios, grandes, y de transición) mediante criterios determinados a priori (número de jornales anuales, asalariados permanentes) y luego se clasificaron del censo agropecuario del año 1986 las explotaciones que se adecuaban a estos criterios. Dentro de los rubros, a su vez, se determinaron modelos (grupos) según criterios específicos de desagregación."

Como se ve, las variables que discriminan y los grupos están determinados a priori. El proceso clasificatorio computacional consiste en una búsqueda para encontrar en la base de datos o matriz de datos, los individuos que se adecuan a los grupos previamente definidos. El proceso descrito sería, entonces, una "tipología".

La "tipificación", en cambio, aparece relacionada a un proceso de clasificación numérica y hace referencia a un procedimiento como el que plantea Forgy, citado por Franco (1998) que dice: "En un problema típico de clasificación numérica se tiene un conjunto de  $n$  individuos (observaciones), que se supone estructurado en grupos, a los cuales se han medido  $p$  atributos (variables). Se pretende particionar este conjunto en  $g$  grupos homogéneos de tamaño  $n_1, n_2, \dots, n_g$ , que identifiquen la estructura, desconocida para el investigador, de los "grupos naturales".

Anderberg (1973) adjudica a los sociólogos el uso del término tipificación como sinónimo de Análisis de Conglomerados (Cluster Analysis, en adelante CA): "La literatura sobre el CA es voluminosa y diversa. A su vez, la terminología empleada difiere de un campo de estudio a otro. Por ejemplo, "taxonomía numérica" es frecuentemente el sustituto de CA entre biólogos, botánicos, ecologistas, mientras que los sociólogos pueden preferir "tipologías".

La comparación y validación de ambos esquemas o procedimientos para determinar modelos o tipos escapa a los objetivos y va mas allá de los límites que nos hemos impuesto con este trabajo.

### 2.1.2. Clasificación

Sokal (1974) señalaba que "La clasificación es un aspecto importante de la ciencia, varios principios y procedimientos han sido desarrollados independientemente en varios de sus campos. Afortunadamente su reciente progreso ha sido acompañado por una sustancial comunicación interdisciplinaria, y la teoría en clasificación general y metodológica está teniendo un rápido desarrollo, temas que están atrayendo el interés de estadísticos y matemáticos."

En el contexto del citado artículo, se define la clasificación como "el ordenamiento o arreglo de objetos en grupos en base a sus relaciones; éstas pueden basarse en propiedades observables o inferidas" El autor hace una diferencia con el término identificación definido como la asignación de objetos no identificados en clases, una vez que esas clases han sido establecidas previamente a través de la clasificación.

El propósito fundamental de una clasificación es el de describir la estructura y relaciones de objetos entre sí y con otros similares, y simplificar éstas relaciones de una forma que puedan formularse aseveraciones generales sobre las clases de objetos. Es decir, construir modelos o tipos representativos de cada grupo.

### 2.1.3. Tipificación

La tipificación está siendo utilizada en muy diversas ramas del conocimiento. En el contexto de las ciencias agropecuarias en nuestro país, se han realizado muchos trabajos en el marco de la gestión de empresas agropecuarias, tal como lo plantea Arbeletche (1983): "La tipificación puede ser empleada para realizar agrupamientos en los cuales los sujetos relevantes pueden ser empresas agropecuarias, regiones, unidades administrativas, zonas de suelos, etc."

La necesidad de la tipificación en el ámbito del estudio de empresas agropecuarias es presentada por el mismo autor de esta manera: "Es así que cuando se trabaja con un conjunto grande de empresas la imposibilidad de realizar un tratamiento individual de ellas determina la necesidad de definir 'tipos' que es la agrupación de casos de la realidad en categorías conceptuales." (Arbeletche, 1983)

"Por lo tanto las técnicas de clasificación aplicables a empresas agropecuarias permiten determinar las unidades tipo o 'típicas' que representan a un conjunto de empresas que responden en forma homogénea a una determinada política (social, económica, etc.)."

En los primeros intentos de abordar el tema en nuestro país, el objetivo era planteado así: "El objetivo, entonces de una conglomeración en general, es lograr agrupar predios que sean lo suficientemente homogéneos como para poder

instrumentar medidas de política o planificaciones acordes a cada grupo obtenido." (Tonina 1975, Artigas y Peyrou 1982).

## 2.2 ETAPAS DEL PROCESO CLASIFICATORIO

En un proceso clasificatorio se pueden distinguir al menos, cuatro etapas o momentos:

- Selección de las variables: El modelo teórico que se tenga sobre los objetos de interés determinará las características a ser estudiadas y medidas. Estas constituirán las variables que definirán el agrupamiento
- Recolección de la información
- Determinación de las diferencias o semejanzas es decir, determinar como se mide la distancia entre los objetos
- Determinación de los grupos y validación de los mismos.

### 2.2.1. Selección de las variables

El modelo teórico indicará al investigador cuales de todas las características identificadas en el fenómeno a estudiar son sus variables de interés , pero dentro de estas variables, a su vez, se podrá (y deberá) hacer una selección determinando cuales son las que contribuyen a la clasificación. Tal como lo plantea Arbeletche (1983): "Esas categorías que se obtienen mediante la utilización de técnicas de clasificación o tipificación de empresas agropecuarias, suponen que existe un conjunto de variables o atributos que permiten extraer las diferencias o semejanzas que se presentan entre las empresas".

"Las técnicas estadísticas nos permiten comparar según determinadas características. La selección de estas características es una de las etapas mas importantes en la clasificación." (Artigas y Peyrou, 1982)

Un primer problema es el número de variables que se utilizarán. Una clasificación puede basarse en una sola variable o en varias. Un segundo problema es determinar y seleccionar variables que contribuyan realmente a la discriminación de los grupos; y por último, un tercer problema involucrado en la selección de variables es el tipo de variables a utilizar.

#### 2.2.1.1. Número de variables

En cuanto al número de variables, no hay dudas sobre la utilidad de usar el mayor número posible, sobre todo cuando se trata de clasificar empresas

agropecuarias: "Las clasificaciones realizadas a partir de una sola variable obligan a caer en arbitrariedades ya que no existe una variable que se pueda estratificar con un criterio fundamenteable y que por sí sola defina una empresa. Se realizan intuitivamente estratificaciones de 1 o 2 variables según el conocimiento empírico de la realidad, es el caso de tamaño del predio, valor bruto de producción, etc." (Artigas y Peyrou, 1982).

Todo criterio de clasificación debería considerar el mayor número posible de atributos, que resulten distintivos de los elementos que se quieren agrupar. Este concepto se puede aplicar, también, a las empresas agropecuarias que presentan diferencias apreciables, no solo en las características físicas, sino también en ciertos aspectos que resultan más difíciles de cuantificar como ser, y a modo de ejemplo, la capacidad empresarial de los productores. Una clasificación basada exclusivamente en una o dos variables (del tipo 'valor bruto de producción' o 'tamaño de las explotaciones') presenta, entonces, el inconveniente de que se hace un uso muy pobre de la información disponible (Alonso, 1977).

Artigas y Peyrou (1982) señalaban el problema de la inclusión de muchas variables "Al clasificar se busca usar el mayor número de atributos que definan más claramente las empresas a agrupar y además aprovechar al máximo la información de que se dispone. Pero el aumento en el número de atributos aumenta también la varianza total del sistema, por lo que al dividir esa varianza total en diferentes grupos éstos van a tener mayor varianza interna (lo que disminuye la semejanza entre los individuos que lo componen). Por otra parte se presenta el problema antedicho del enorme volumen de datos que se generan al aumentar el número de variables a tener en cuenta."

#### 2.2.1.2. Poder discriminatorio de las variables

En cuanto al poder discriminatorio de las variables: "Las variables que son muy similares para todos los individuos tienen un bajo poder discriminante y no inducen a fuertes distinciones entre grupos." "... deben seleccionarse todas aquellas variables que de acuerdo con las hipótesis de trabajo puedan separar a las empresas." "De la misma forma la inclusión de variables con alto poder discriminatorio, pero no relevantes puede disfrazar la búsqueda de los grupos reales. Por lo tanto deben buscarse variables que sean relevantes y con poder discriminatorio." (Arbeletche, 1983).

Es decir que "La selección de las variables a través de las cuales se va a realizar el agrupamiento, es uno de los principales problemas de este proceso. Ellas deben definir claramente el aspecto por el cual se quiere medir la similitud de las empresas, ya que si no es así, podemos estar clasificando por características que no son de interés." (Artigas y Peyrou, 1982). A su vez, éstos atributos deberían de poder definir los sistemas de producción acordes a los objetivos planteados a priori, pero estableciendo límites razonables a la varianza total del sistema y el volumen de datos incrementados por la inclusión de nuevos atributos.

### 2.2.1.3. Como seleccionar las variables relevantes

Este proceso de selección se plantea en dos momentos del análisis: al comienzo del trabajo, cuando aún no se han medido las características de interés; y luego de medidas éstas, cuando se va a proceder a aplicar el algoritmo de clasificación elegido.

La primer selección, como se señaló mas arriba, estará determinada por el modelo teórico. La reducción posterior del número de variables tiene otras características y, puesto que se lleva a cabo sobre variables ya medidas, puede ser sometida a algún tipo de metodología que disminuya la subjetividad en el proceso de selección. La importancia de este segundo proceso de selección se vuelve relevante dado que muchas veces los procesos de tipificación se llevan a cabo con datos obtenidos en procesos de medición (censos, encuestas) que fueron realizados con otros objetivos.

Según Tonina, citado por Artigas y Peyrou (1982) "... se han intentado establecer criterios para realizar la clasificación sistemática de las empresas basada en diferentes conceptos que permiten disminuir la subjetividad que encierra la selección de atributos ..." pero los mismos "... tropiezan con el inconveniente mencionado de la falta de información necesaria en los censos y encuestas con que se relevan los datos".

"Las variables a utilizar se pueden seleccionar en base a los conocimientos a priori que se tenga sobre el problema lo que implica una gran subjetividad en la elección. Existen diversos métodos estadísticos que sirven como instrumentos para esta selección, es el caso de la matriz de correlaciones, que nos indica el grado de asociación o de dependencia que hay entre dos variables, y aumentan la objetividad del trabajo-"(Artigas y Peyrou, 1982)

Arbeletche (1983): "Del conjunto de  $p$  variables se puede realizar posteriormente una selección de un número reducido de ellas que permitan hacer más manejable el problema." Plantea tres formas en que puede realizarse la selección de las variables a utilizar:

1. Subjetiva, de acuerdo al conocimiento de la realidad que tenga el analista, éste puede seleccionar, antes o después del proceso de medición, aquellas variables que a su criterio separen "mejor" las empresas
2. Objetiva, utilizando técnicas estadísticas exploratorias de atributos. Luego de realizado el proceso de medición, a este efecto puede utilizarse la técnica de Componentes Principales o técnicas de Análisis Factorial
3. Una forma intermedia entre las dos anteriores sería seleccionar y medir un número elevado de variables relevantes, con las que se construye una matriz de varianzas y covarianzas, lo cual permite visualizar el grado de asociación de cada variable con las demás



A su vez señala las limitantes acaecidas en la selección de variables en los primeros trabajos, ya que ésta se realizaba según el criterio del analista (selección "subjetiva"). Posteriormente se introdujeron técnicas exploratorias (estadísticas) de atributos con buenos resultados.

#### 2.2.1.4. Dos métodos estadísticos

"En el proceso de clasificación se busca aprovechar al máximo la información disponible, reduciéndola en un pequeño número de variables. Existen métodos estadísticos que facilitan esta tarea de la reducción de variables, es el caso de Componentes Principales y del Análisis Factorial." (Artigas y Peyrou, 1982).

Para una revisión detallada de estos métodos y los conceptos estadísticos involucrados, se puede leer la presentación realizada por Artigue (1977) en la reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias publicada por IICA y DIEA.

De allí tomamos las siguientes consideraciones generales sobre estos métodos:

"La posibilidad de reducir la información a un conjunto pequeño de variables o factores, el análisis de estos y la conglomeración de las empresas en función de características subyacentes, aparecen como etapas de un proceso estadístico que debe conducir a una tipificación objetiva."

a) Componentes principales. Puede concebirse como una transformación de coordenadas de las observaciones originales. Éste análisis permite resumir la información de un conjunto grande de variables provenientes de un relevamiento parcial o total del universo de empresas o unidades

El uso de la técnica consiste en retener sólo aquellos componentes que aporten un porcentaje importante de la varianza total (80-90 %). Esto permite una importante reducción del número de variables originales con una pequeña pérdida de información que es cuantificable.

Es así que proyectando las  $n$  observaciones sobre los dos principales componentes, se pueden definir grupos sin necesidad de recurrir a técnicas adicionales.

También estos valores obtenidos de componentes principales pueden ser usados en la computación de distancias en el espacio de componentes principales, a los que se les puede aplicar técnicas de conglomeración. Los componentes principales simplifican el volumen de información mediante la reducción de un conjunto numeroso de variables a un pequeño número de nuevas variables con una pérdida de información controlable por el número de componentes principales retenidos en función del porcentaje de la varianza total que ellos explican (cuando se aplica análisis de conglomeración luego de obtener los componentes principales, si utilizamos la

distancia Euclidiana como medida de distancia ésta se debe ponderar por la inversa de la varianza de acuerdo con la métrica de Mahalanobis.)

Componentes principales está caracterizado por ser una fácil representación de las distancias entre conglomerados (grupos), pero es notorio que puede distorsionar la apreciación de las distancias entre unidades cercanas o muy similares." (Arbeletche, 1983).

b) Análisis factorial. "El objetivo del análisis factorial es descubrir factores latentes u ocultos que generan la estructura de correlaciones de un conjunto de variables. El analista intentará en lo posible, dar sentido a estos factores.". El análisis factorial toma dos formas: en factores comunes y específicos o en componentes principales. En la primera forma se supone que todas las variables se expresan en forma lineal, en función de un conjunto pequeño de factores comunes, mas un factor específico que resume la parte no común de cada variable con las restantes."

"La varianza de cada variable se separa en dos partes. La primera se denomina "comunalidad" e identifica la contribución de los factores comunes a la varianza de cada variable. La segunda parte se denomina "especificidad" y expresa cuánto de específico conserva cada variable, lo que no es explicado por el conjunto de factores extraídos. Mediante el análisis de la comunalidad se puede determinar que factores explican mejor a las variables.

"Si el conjunto de factores extraídos es pequeño, y si estos explican suficientemente bien a las variables originales, se habrá ganado en simplicidad."

"El modelo con factores comunes y factores específicos se resuelve determinando a priori el número de factores que el analista está dispuesto a extraer. Se contrapone en esto al análisis en componentes principales ya que para este, el número de factores esta determinado por el número de variables."

En el enfoque de análisis factorial en términos de componentes principales se asume que el número de factores latentes es igual al número de variables originales y que estos factores son los únicos que actúan."

"El porcentaje explicativo de la varianza total brindado por los primeros factores, el análisis e interpretación de los mismos y el análisis de las variables individuales permite delimitar un número aceptable de factores a retener por el analista.

#### 2.2.1.5. Tipo de variables

Finalmente, se debe tener en cuenta el tipo de variables involucradas. Como lo señala Franco (1998), las características de las entidades o individuos a clasificar determinan el tipo de variables disponibles para la clasificación. Los modelos teóricos y las técnicas de clasificación asociadas deberán adaptarse a estas características.

El tipo de variable determina el tipo de cálculo numérico que puede hacerse con ella. A este respecto Franco (1998) utiliza la clasificación de las variables en los siguientes tipos: De tipo continuo, en el cual la variable puede tomar, teóricamente, un infinito número de valores en un intervalo de la recta real (pesos, alturas, etc.), o del tipo discreto finito (variables categóricas), en el cual la variable puede tomar, teóricamente, solo un número finito de valores. Estas pueden, a su vez, definirse como binarias, multiestado u ordinales. (Esta clasificación es similar a la propuesta por Stevens (1951): nominales, ordinales, cuantitativas de intervalo y de proporción.)

Para una visión resumida del uso de diferentes tipos de variables se recomienda Franco (1998).

La aplicación de las técnicas de tipificación en empresas agropecuarias en el Uruguay se comenzó, al igual que en otras áreas, utilizando variables cuantitativas (según clasificación de Stevens) pero luego se han ideado o utilizado técnicas desarrolladas en otras áreas, que permiten el uso de todas las variables que se consideren útiles para la discriminación de las empresas (Blasina y Fernández 1994, Casanova 1997, Mondelli y Picasso 2001)

A medida que fue creciendo la potencia de los equipos de computación, el problema del volumen de datos a procesar fue perdiendo relevancia, llegando a hacerse posible la realización de clasificaciones con todas las variables disponibles y desarrollándose métodos que permiten la utilización conjunta de variables de diferente tipo (Franco, 1998).

### 2.2.2. Recolección de la información

#### 2.2.2.1. Origen de los datos

Artigas y Peyrou (1982) señalan otro de los puntos a considerar: el problema del origen de los datos utilizados, hecho también comentado por Arbeletche (1983) en su recopilación de experiencias uruguayas en tipificación.

"Otro problema que enfrentan las clasificaciones es el origen de los datos utilizados. En general los datos se obtienen a partir de censos o encuestas que no fueron planteados con el fin de realizar agrupamientos. En estos casos suele no relevarse la información necesaria y el número de predios muestreados suele no ser suficiente para caracterizar los tipos de empresas existentes-"(Artigas y Peyrou, 1982)

#### 2.2.2.2. Número de casos

Entre los trabajos presentados en el Seminario sobre Métodos y Problemas en Tipificación de Empresas Agropecuarias (Tonina, 1975) se recomienda para el caso de

encuestas especiales que el número de casos sea suficiente para representar todo el universo y definir claramente los grupos existentes y su importancia relativa.

"El trabajar con toda la población, es posible solamente en caso de que se trate de un número reducido de individuos. En caso de poblaciones numerosas se recurre a muestreos. Se recomiendan aquellos métodos que obtienen muestras fácilmente expandibles, como por ejemplo el muestreo simple al azar." (Artigas y Peyrou, 1982).

### 2.2.3. Determinación de las semejanzas

Una vez definidos los atributos en base a los cuales se va a llevar a cabo el agrupamiento, existen técnicas o herramientas estadísticas y computacionales que nos permiten llevar a cabo la clasificación.

Mediante la aplicación del CA se pueden agrupar las explotaciones en conglomerados o "clusters" tales que las diferencias entre los elementos que forman parte de un conglomerado sean mínimas y la diferencia entre conglomerados sea máxima (Alonso, 1977).

En el CA muy poco o nada es conocido sobre la estructura de categorías. Todo lo disponible es una colección de observaciones cuya pertenencia a una categoría es desconocida. El objetivo operacional en éste caso es construir la estructura de categorías adecuada a las observaciones. El problema frecuentemente se dice que es la "búsqueda de grupos naturales". Más concretamente, el objetivo es el de ordenar las observaciones dentro de grupos de forma que el grado de asociación natural es alta entre miembros del mismo grupo y baja entre miembros de diferentes grupos. En esencia, el CA puede ser visto como la asignación apropiada al significado de los términos "grupos naturales" y "asociación natural" (Anderberg, 1973).

Hair et al. (1995), se refieren a esto como "... un grupo de técnicas multivariantes cuyo principal propósito es el de agrupar objetos basados en las características que poseen. El CA clasifica objetos (productos, u otras entidades) de forma que cada uno sea muy similar a otros dentro del cluster con respecto a algún criterio de selección predeterminado".

Debido a que son técnicas de muy amplia aplicación, las mismas adquieren diferentes nombres según la disciplina que se trate. Así es que se las refiere como "análisis Q", "tipología", "análisis clasificatorio" y "taxonomía numérica", y son utilizadas en diversas disciplinas como la psicología, biología, sociología, economía, ingeniería y marketing.

En definitiva, éste conjunto de técnicas multivariantes permite particionar un conjunto de individuos en dos o más grupos basados en la similitud de éstos para un conjunto específico de atributos con un propósito exploratorio, con un mínimo de pérdida de información.

Se han propuesto diferentes medidas de distancia (o similitud) entre observaciones

Cuando se utiliza CA se debe tener en cuenta que la validez de la clasificación resultante va a estar determinada por la forma en que éstas distancias se calculan (Alonso, 1977).

A su vez, como es evidente, el cálculo de similitud dependerá en primera instancia del nivel de medición de las variables utilizadas. Estas pueden ser, como ya se dijo, continuas o categóricas. Las últimas se pueden dividir a su vez en binarias, multiestado y ordinales.

Por bibliografía sobre las distancias a utilizar según el tipo de variable, y cuando la matriz de observaciones es una mezcla de diferentes tipos, se recomienda a Franco (1998). Una síntesis a partir de dicho autor puede ser la que sigue:

Cuando todas las variables son de tipo continuo las medidas de distancia entre dos individuos usadas más frecuentemente son la distancia EUCLIDIANA y la distancia MANHATTAN.

$$d_{i,j} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} ; \text{ distancia euclidiana}$$

$$d_{i,j} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| ; \text{ distancia Manhattan (o "city-block")}$$

En el caso de variables de tipo categórico, si las mismas son binarias (presencia / ausencia de alguna característica) las distancias más usuales son la SM (Simple Matching) y JACCARD.

Las multiestado (o de tipo nominal) se manejan como las binarias, bajo la medida similar a la de SM.

Las variables ordinales, han sido manejadas en forma similar a las continuas, aunque pueden usarse medidas de similitud como el coeficiente de correlación de rangos de Spearman.

Para variables continuas, el coeficiente de correlación ( $r_{ij}$ , de Pearson) es otra medida de similitud muy utilizada, aunque tiene la limitante de ser una medida de asociación lineal, por lo que solo es utilizable cuando se espera este tipo de relación entre los valores que toman las variables en los dos individuos que se comparan

A su vez, es común la recomendación de estandarizar las variables continuas de forma que las unidades de medida no incidan en el valor de las distancias. Es frecuente utilizar el desvío estándar o el rango con ese motivo.

La estandarización clásica consiste en la transformación de los valores observados en valores Z obtenidos dividiendo el desvío de cada  $X_i$  con respecto a la media entre el desvío estándar de la variable

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Milligan y Cooper (1988) estudiaron ocho procedimientos de estandarización. Concluyeron que la estandarización basada en la división por el rango era consistentemente mas efectiva que cualquier otro procedimiento, incluida la estandarización clásica.

Blasina y Fernández (1994) utilizaron el rango para la estandarización, y la mediana como indicador de tendencia central de los datos, "... elección basada en el reconocimiento del carácter asimétrico de los datos observados en cada una de las características de interés razón por la cuál se descartó a la media como indicador de posición central":

$$Z = \frac{X_i - Me}{Rango}$$

#### 2.2.4. Determinación de los grupos

Existen diferentes estrategias para conformar grupos homogéneos, estrategias que aplican diferentes modelos o técnicas de agrupamiento.

##### 2.2.4.1. Algoritmos para el agrupamiento

Tal como lo plantea Arbeletche (1983), los diferentes métodos de conglomeración son implementados con variaciones en los procedimientos usados para definir el par más similar y para adaptar y revisar la matriz de distancia y, siguiendo a Anderberg (1973) divide las técnicas conformadoras de grupos en dos grandes métodos: Métodos Jerárquicos de conglomeración, y Métodos No Jerárquicos de conglomeración.

A su vez Cormack (1971) en su revisión sobre clasificación, encuentra la misma división entre métodos jerárquicos y no jerárquicos. Distingue tres grandes tipos de procedimientos usados en general en la búsqueda de clusters: (a) tipo aglomerativo, (b) tipo divisivo, y (c) tipo clustering (término usado por el autor). Cormack describe los dos primeros tipos como conformadores de estructuras jerárquicas representando los datos como dendrogramas, obteniendo clusters mediante el corte del mismo a

determinado nivel. Al tipo (c) lo describe como recolocaciones de individuos a partir de alguna partición inicial.

Anderberg (1973) explica estas dos metodologías de la siguiente manera: En algunas de éstas técnicas, el analista comienza con un único grupo que contiene la totalidad de las observaciones, hasta llegar a un agrupamiento donde cada empresa es un grupo. Dentro de éstos extremos se obtienen particiones intermedias una de las cuales contiene, en definitiva, los grupos buscados, tan homogéneos entre sí como nuestros objetivos lo permiten. En otras técnicas, se parte de un número de grupos determinado a priori y se busca optimizar una función objetivo que garantice el correcto agrupamiento. Las primeras se conocen como Métodos Jerárquicos de Agrupamiento y las segundas como Métodos No Jerárquicos.

Franco (1998) por su parte, clasifica estas técnicas separándolas en dos grandes grupos: 1) Las que se basan en la configuración geométrica de la nube de puntos que representa la localización de cada individuo en el espacio Euclidiano  $p$ -dimensional, cuyo resultado final será una descripción de esa configuración y 2) aquellas que suponen un modelo estocástico y algunas propiedades distribucionales sobre el vector de observaciones lo cual permite introducir en el proceso de clasificación el concepto de “probabilidad de que un individuo pertenezca a un grupo”, a partir del cual se generan medidas de la precisión de los resultados, abriéndose la posibilidad de probar hipótesis estadísticas relacionadas con la clasificación.

Pero también señala la existencia de otras técnicas: método de Ward (1963) y técnicas basadas en la teoría de los denominados conjuntos difusos, técnicas que “en cierto sentido se pueden considerar como un puente entre las Geométricas y las Estadísticas”.

A las llamadas “técnicas geométricas” las subdivide en 1) jerárquicas (aglomerativas o divisivas), 2) de búsqueda de densidades, 3) de particiones y optimización de una función objetivo; no siendo éstos grupos excluyentes entre sí.

Las segundas, llamadas “técnicas estadísticas”, están ligadas a la distribución estadística de una mezcla de distribuciones. Se recomiendan al lector interesado las citas bibliográficas de Franco (1998).

#### 2.2.4.2. Métodos jerárquicos (aglomerativos y divisivos)

De la gran cantidad de técnicas de conglomeración, éstas son las más popularmente utilizadas y por ende, la literatura asociada a ellas es abundante y variada. Surge en principio como herramienta de biólogos para la conformación de grupos taxonómicos (“taxonomía numérica”) y luego, aplicado en diferentes disciplinas, ha permanecido como una de las técnicas preferidas por los investigadores.

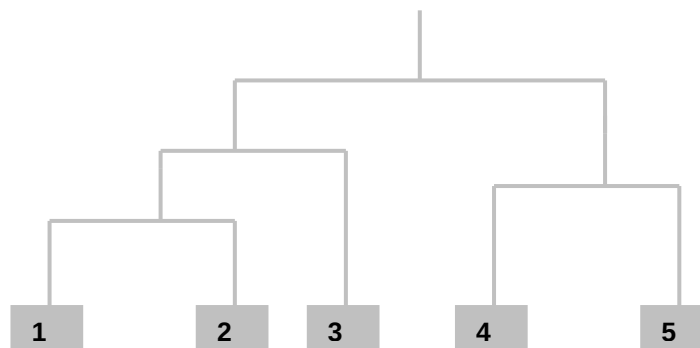
Según Anderberg (1973): “Estos métodos operan sobre una matriz de similitud para construir un diagrama en árbol mostrando las relaciones entre las

entidades (Figura 1). Las 'ramas' representan cada entidad mientras que la 'raíz' representa la colección entera de entidades. Si nos movemos a través del árbol desde las ramas hacia la raíz vemos un incremento en la agregación de entidades en clusters.

Los Métodos Jerárquicos que construyen el árbol desde las ramas hacia la raíz son llamados aglomerativos. Menos común son los Métodos Jerárquicos divisivos, que comienzan desde la raíz y trabajan hacia las ramas". "Estos métodos enfocan el problema en encontrar los grupos que más se separan entre sí o más distintivos, opuestamente a la noción de aglomeración previamente analizada de agrupar las entidades más parecidas."

Los procedimientos jerárquicos involucran la construcción de una estructura jerárquica que visualmente se aprecia en los llamados diagramas de árbol o dendrogramas.

FIGURA 1. Ejemplo de dendrograma



Se debe notar que los clusters están anidados: desde el punto de vista aglomerativo, cuando dos entidades son fusionados éstos permanecen juntos como bloque para fusiones posteriores; desde el punto de vista divisivo, cuando un grupo de entidades se divide en dos, las partes permanecen separadas y pueden ser tratadas independientemente para el resto del análisis. Es aquí donde se evidencia la fortaleza y la debilidad de los métodos jerárquicos: la toma de las decisiones en forma temprana que son permanentes reduce en forma importante el número de posibilidades a examinar comparado con una enumeración completa de entidades; pero la misma convención impide descubrir errores tempranamente o corregirlos en oportunidades posteriores.

"Mientras aparece como abundante la literatura sobre métodos jerárquicos de agrupamiento, todos parecen ser alternativas o variaciones de tres grandes conceptos de agrupamiento (Anderberg, 1973):



1. Métodos de Enlace,
2. Métodos de Centroide,
3. Métodos de Suma de Cuadrados del Error.”

Arbeletche (1983) enumera en forma mas exhaustiva las técnicas de conglomeración jerárquicas más utilizadas:

1. Método de Enlace SINGULAR ó “Vecino más cercano” o “Single linkage”
2. Método de Enlace COMPLETO ó “Vecino más lejano” o “Complete linkage”
3. Método de Enlace PROMEDIO (Average Linkage ó Group-Average) ó UPGMA.
4. Método de CENTROIDE ó UPGMC (utilizando el vector de medias como centroide)
5. Método de MEDIANA ó WPGMC (utilizando el vector de medianas como centroide)
6. Método de WARD.

En Lance y Williams, citados por Alonso (1977) se divide a éstos métodos como conservadores y distorsionadores del espacio original. Se citan como los del primer tipo a los métodos de CENTROIDE, MEDIANA y PROMEDIO DE GRUPO ya que las propiedades del espacio original se mantienen incambiadas.

Con respecto a los del segundo tipo, se indica que el método SINGULAR contrae el espacio original, donde los elementos tienden a unirse a grupos ya formados, a diferencia del método COMPLETO y WARD que actúan como dilatadores, ya que los elementos tienden a actuar como núcleos de nuevos grupos.

Wishart (1969) propone un algoritmo general de clasificación para los seis métodos de tipo jerárquico, a partir de una transformación derivada de Lance y Williams (1967) para los procedimientos de enlace (simple, completo y promedio), de centroide (centroide y mediana) y particularmente, en el caso del procedimiento de Ward, se brinda un algoritmo de cómputo muy eficiente.

#### 2.2.4.3. Métodos no jerárquicos

Estos métodos son diseñados para el agrupamiento de datos en una única clasificación de  $k$  clusters, donde el número  $k$  se especifica a priori o es determinado como parte del método de agrupamiento (Anderberg, 1973)

La idea central en éstos métodos es elegir una partición inicial de los datos, y luego alterar los miembros de los clusters de forma de obtener una mejor partición. Los

algoritmos propuestos difieren en lo que constituye "una mejor partición" y en que métodos pueden usarse para lograr la mejora. (Anderberg, 1973)

A diferencia de los jerárquicos, con los que se obtiene agrupamientos de todos los individuos a través de fusiones a diferentes niveles o particiones, los no jerárquicos se obtienen a partir de un número de grupos determinado a priori.

El hecho de no ser jerárquico implica que los elementos pueden migrar entre grupos en cada ciclo del algoritmo particular que se utilice, es decir, pueden ser reasignados a otro grupo y esto es citado como la principal ventaja de éste grupo de técnicas.

Estos métodos necesitan que se les proporcione una partición inicial de los individuos o un conjunto de centros alrededor de los cuales se agrupan los individuos. Esta técnica, en general, está dada como parte del algoritmo de cómputo y existen una gran diversidad diferenciándose según sea su centro de origen o partición

Existe una diversidad muy grande de técnicas, que al comienzo del análisis se diferencian, según Anderberg, en la configuración de los  $k$  clusters iniciales: según sea necesario (a) dar una partición inicial de los individuos en  $m$  grupos excluyentes o (b) un conjunto de  $m$  centros de origen a modo de núcleos alrededor de los cuales los  $N$  individuos son agrupados.

El mismo autor lista ocho alternativas posibles (a modo de ejemplo, ya que no es una lista exhaustiva) para la generación de los centros de origen, y cinco alternativas para particiones iniciales.

Es interesante el hecho de que se citen dentro de éstas alternativas algunos métodos jerárquicos que puedan producir una buena partición inicial, con lo que se llega a la unión de métodos jerárquicos y no jerárquicos en un solo procedimiento.

Una vez obtenida una configuración inicial, ya sea a través de la obtención de centros de origen o a través del cálculo de centroides de la partición inicial, existen algoritmos (y sus variantes) que construyen los clusters asignando los individuos

Un determinado número de centros de origen puede ser calculado a partir de los centroides de un determinado número de clusters, y un determinado número de clusters puede ser construido mediante la asignación de cada individuo al cluster con el centro de origen mas cercano. Estos centros de origen cambian a nuevos centroides en la medida que ocurran migraciones de individuos

Esto se repite hasta la convergencia de alguna función objetivo, es decir, hasta que se llega a una configuración estable donde todos los individuos pertenecen a un cluster determinado y cualquier nuevo movimiento no "mejora" ésta asignación.

En Arbeletche (1983) se presenta una estrategia general a seguir, en caso de utilizar éstos métodos

a) dar una partición del conjunto de datos como configuración inicial en la cual los individuos pueden estar agrupados en  $m$  grupos o se puede dar un conjunto de  $m$  centros de origen alrededor de los cuales se van a ir agrupando los individuos a ser clasificados.

b) un método de asignación y reasignación de nuevos elementos a los conglomerados existentes o centros de origen y/o fusión de nuevos conglomerados existentes...

c) un método para determinar cuando alguna reasignación puede ser incorrecta, así elementos aislados del resto del grupo de conglomerados quedan en un residuo como elementos simples sin asignar.

d) un método de reasignación de algunos o todos los elementos de los grupos existentes cuando el proceso clasificatorio es completado; se trata de reasignar alguna mala clasificación provocando un proceso de migración de individuos entre los grupos.

Todos los Métodos No Jerárquicos constan de los puntos a y b, y solo algunos de los c y d.

Típicamente se utiliza una de tres aproximaciones para asignar observaciones individuales a uno de los clusters: Método secuencial, Método paralelo y Procedimiento optimizante (Anderberg, 1973).

#### 2.2.4.4. Comparación de métodos de conglomeración

Para Alonso (1977), se debe concluir que no se puede hablar de una técnica de clasificación que permita someter la masa de datos de que se dispone a un proceso computacional del cual van a surgir grupos perfectamente definidos. Según el mencionado autor “hacer recomendaciones acerca de cuales de estas técnicas, incluyendo sus opciones, son las mas aconsejables para aplicar en un problema de tipificación de explotaciones agropecuarias es muy arriesgado” ya que “aún no se dispone de ensayos que comparen clasificaciones obtenidas mediante la aplicación de diversos métodos y en el tema de tipificación en particular, no se tiene mucha información sobre aplicaciones realizadas”.

Kuiper y Fisher (1975) en su trabajo de comparación de seis métodos jerárquicos a partir de distribuciones multivariadas normales, lo cuál trata a juicio de los propios autores con la mejor de las situaciones (muestras de distribuciones normales con igual número de puntos en cada cluster) arriban a las siguientes conclusiones principales:

- El método SINGULAR no se comporta bien para las condiciones del experimento considerado y no es el apropiado a menos que uno espere largos “encadenamientos” de clusters
- WARD clasifica tan bien como una función lineal discriminante conociendo todos los parámetros. Con tamaños de muestras desiguales no es necesariamente el mejor método de agrupamiento, aún con muestras normales bivariadas
- Los métodos de CENTROIDE y PROMEDIO de grupo son bastante similares
- El método más parecido a WARD es el COMPLETO
- Para clusters compactos de casi igual tamaño de muestra, el WARD y COMPLETO aparecen como los mejores métodos y de alguna forma, robustos contra la dimensión, número y separación de clusters. Para una posible amplia disparidad de puntos en los clusters, los métodos de CENTROIDE y PROMEDIO de grupo son preferibles.

Everitt (1979) recopila resultados de estudios de comparación (incluido el anteriormente citado) y como principales conclusiones en cuanto a técnicas jerárquicas indica que:

- ningún método es el mejor para todas las situaciones,
- el método de enlace SINGULAR es, en la mayoría de los casos, el menos exitoso y
- los métodos de PROMEDIO y WARD se comportan en general bastante bien.

Agrega que, como contraparte, el método SINGULAR posee propiedades deseables, como la de que sus resultados son invariantes bajo transformaciones monotónicas de la matriz de similaridad, lo que a su juicio permite adaptar el método y hacerlo relevante en la práctica (ver Wishart, 1969b)

En el caso de métodos optimizantes (no jerárquicos) de algún criterio o medida predefinida, se cita a la minimización de la traza de la matriz  $W$  ó  $tr(W)$  como la más común. Siendo  $W$  la matriz de sumas de cuadrados y productos cruzados dentro de grupos. Se señalan como desventajas de que son dependientes de la transformación utilizada y además de que los clusters producidos son restringidos (por el criterio) a ser hiper-esféricos y para los casos donde los clusters reales son de otra forma producen soluciones no válidas.

Siguiendo el razonamiento de Everitt (1979), a la elección del criterio y del algoritmo de optimización, queda todavía considerar el problema fundamental de elegir un valor  $k$  apropiado. El autor brinda además un resumen de los diferentes intentos por

parte de varios investigadores para tratar con éste punto, reportado a nivel general como muy problemático.

Por último, lo que el autor califica como lo más dificultoso cuando se encara en la práctica un CA, es la evaluación de la estabilidad y validación de los clusters formados mediante la técnica numérica aplicada. Este tema merece en este trabajo un tratamiento más profundo más adelante.

Según Franco (1998) una técnica de clasificación podría considerarse óptima si cumple al menos con cinco propiedades: 1) utiliza toda la información disponible, esto es, todas las variables medidas, continuas y discretas, simultáneamente, 2) asigna una observación a un grupo con base en el cálculo de su probabilidad de pertenencia a ese y a los demás grupos, 3) provee una medida confiable de la precisión (calidad) de los posibles agrupamientos, 4) puede asociarse a un criterio claro para la definición del número de grupos, mejor aún si ese criterio es una prueba de hipótesis estadística, en la cual se conoce la probabilidad de error.

De éstas propiedades mencionadas, las técnicas geométricas no cumplirían con la segunda propiedad ni tampoco pueden conducir a pruebas de hipótesis estadísticas.

#### 2.2.5. Validación de la clasificación

Kaminsky (1977) señala que el objetivo de la tipificación es identificar estructuras ya que es el conocimiento de parámetros estructurales lo que permite la aplicación de “políticas estructurales” alternativas orientadas a actuar sobre el medio y adecuarlo a objetivos deseados. Agrega que “... una poco apta o errónea identificación de estructuras podría tener un efecto aún más nocivo que la propia ignorancia de los parámetros estructurales relevantes”.

Según Alonso (1977), en la medida en que los procedimientos heurísticos más usuales no proporcionan una prueba de la bondad de las clasificaciones obtenidas mediante su aplicación, se hace necesario el analizar los resultados a posteriori, aplicando técnicas que permitan dociar la calidad de los agrupamientos resultantes. Describe superficialmente tres técnicas de dócima: Análisis Discriminante, Tablas de Contingencia y Dócima de Kruskal y Wallis.

Ferreira (1977) utiliza el término estabilidad de una clasificación frente a diferentes selecciones de un conjunto razonablemente amplio de variables tomadas del conjunto general de atributos elegidos para el problema en cuestión. Señala que “se hace necesario hacer un estudio de la estabilidad de una clasificación y de disponer de criterios de comparación de clasificaciones provenientes de diferentes selecciones de atributos o variables”.

Sobre éste mismo concepto Kaminsky (1977) lo hace extensivo a la evaluación de diferentes técnicas alternativas empleadas para un mismo problema de tipificación,

evaluando la robustez de una clasificación en la medida en que las observaciones “no salten de un grupo a otro a través del empleo de diferentes técnicas”.

Recomienda el empleo de Correlación Canónica en procesos de validación, ya que puede ser utilizada aplicándola al estudio de la hipotética relación entre el conjunto de variables originalmente empleada en la tipificación y otro conjunto de variables contrastadoras o testigos. Señala como ventaja que puede ser utilizada junto con la técnica de Análisis Discriminante.

Franco (1998) presenta cinco categorías de criterios para evaluar la precisión o calidad de una clasificación:

1) criterios que relacionan la matriz original de distancias (similitudes) con la matriz del resultado final,

A vía de ejemplo, se menciona el coeficiente de correlación cofenético

2) basados en conteos y distancias, se mencionan los Índices *Gamma*, *C*, *Tau*, y  $W/B$

3) Criterios basados en la ecuación fundamental del análisis de varianza multivariado (MANOVA):

$$T = B + W$$

y los ejemplos son:  $tr(W)$ ,  $|W|/|T|$ ,  $|W|$

4) Criterios basados en la probabilidad de pertenencia de una observación a un grupo y promedio de probabilidades máximas

5) medidas de distancia entre grupos tomadas como criterio de calidad, es el caso de la distancia de Mahalanobis ( $D^2$ ).

#### 2.2.6. Comparación de diferentes agrupamientos de los mismos individuos

Rand (1971) propuso un índice para evaluar diferentes aspectos de un buen agrupamiento considerando, entre ellos, el grado de recuperación de la verdadera estructura de una población en un agrupamiento obtenido por CA. Este índice es una medida de similitud entre dos diferentes agrupamientos del mismo conjunto de datos que considera esencialmente como cada par de individuos es asignado en cada agrupamiento.

Tanto Fowlkes y Mallows (1983) como Morey y Agresti (1984), señalaron deficiencias en el índice de Rand por lo cual propusieron sus propias correcciones al mismo. Hubert y Arabie (1985) mostraron que el ajuste de Morey y Agresti es incorrecto provocando en el índice un pequeño sesgo positivo, proponiendo un ajuste

diferente. La diferencia entre estos dos ajustes está en la forma de calcular el índice esperado.

Milligan y Cooper (1986) evaluaron cinco criterios para determinar el grado de acuerdo entre una estructura de grupos obtenida con un CA y una estructura de grupos conocida (mediante simulación). Los criterios examinados fueron: Índice de Rand, Índice de Rand corregido por Morey y Agresti, Índice de Rand corregido por Hubert y Arabie, Índice de Jaccard e Índice de Fowlkes y Mallows. Concluyen indicando que el Índice de Rand corregido por Hubert y Arabie dio los mejores resultados.

Younnes y Saporta (2004) estudiaron la distribución de cuatro índices de comparación de particiones generando por simulación particiones que debían ser similares por provenir de un mismo modelo subyacente.

Utilizaron para esto un modelo de clases latentes. Los índices estudiados fueron Rand, Rand corregido por Hubert y Arabie, Jaccard y un índice derivado del estadístico de Mc Nemar para pruebas no paramétricas (utilizado para verificar la igualdad de dos proporciones en muestras apareadas). Obtuvieron distribuciones empíricas de frecuencia de estos índices, arribando a las siguientes conclusiones: “La distribución de estos índices, que es muy diferente de la obtenida bajo la hipótesis de independencia, no ha sido estudiada mas que por simulación y en un caso particular.

Es claro que estas distribuciones dependen del número de grupos en las particiones, del número de individuos y de la separación entre los grupos, lo que impide dar reglas universales.” Es decir, no es posible dar un límite universal por encima del cual hay acuerdo o por debajo del cual no hay acuerdo entre los agrupamientos.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. BASE DE DATOS

##### 3.1.1. Población

El punto de partida del presente trabajo lo constituyó la información de base generada a partir del censo de productores rurales de la Zona Guichón (al NE Paysandú) realizado en el año 2001. Como instrumento para la recolección de los datos se utilizó un formulario estructurado, aplicado por docentes de la EEMAC (Estación Experimental M. A. Cassinoni, Universidad de la República) en el marco de un proyecto de extensión a productores ganaderos de la zona de influencia de dicha estación.

La Zona de estudio propiamente dicha, está constituida por los predios de tres colonias del Instituto Nacional de Colonización, (las colonias Juan Gutiérrez , Pintos Viana y Batlle y Ordóñez ) y una zona intermedia Santa Ana , que sumadas forman una superficie total de aproximadamente 25 mil has.

En estos predios el sistema de producción predominante es el ganadero familiar que comprende un 65% del total de predios.

Habitan en la zona de estudio unas 72 familias, siendo aproximadamente 289 las personas que dependen de alguno de los establecimientos estudiados, con un 61% de residentes en el predio.

Del total de productores encuestados, fueron seleccionados aquellos formularios que presentaban una mayor calidad en la información. Como resultado de ésta depuración (inconsistencias, datos faltantes, etc.) se constituyó la base de datos o matriz de datos con un tamaño de 63 individuos (registros).

##### 3.1.2. Variables

El total de variables recabadas en el formulario de encuesta responde a los objetivos del proyecto general ya mencionado, dentro del cual se encuadra este trabajo y es fruto de un extenso trabajo en el marco del mismo. De todas estas variables, sólo una parte fue seleccionada por un criterio de pertinencia y jerarquización en cuanto a los fines del estudio (tipificar productores).

Como fuera mencionado en la revisión, la inclusión o selección de variables es determinante en la definición de los posibles agrupamientos. Una premisa básica de la cual parte nuestro estudio es el supuesto de que las variables incluidas son pertinentes a la hora de generar agrupamientos.



Las variables seleccionadas fueron agrupadas en dos grandes tipos: variables de tipo económico-productivo (VEP) y variables actitudinales (VA). Las variables que efectivamente entran en el procesamiento son aquellas que o bien han sido históricamente utilizadas en trabajos de tipificación (caso de las primeras), o las que a juicio del equipo de trabajo del proyecto son lo suficientemente relevantes para incluirlas. A su vez, las del primer tipo son aquellas que caracterizan al predio según su tamaño económico, intensidad en la aplicación de recursos, tecnología aplicada, combinación de rubros, etc. En cuanto a las segundas, son variables de comportamiento frente a la toma de decisiones del productor y los recursos con que cuenta para producir. También incluye aspectos de educación formal y antigüedad en la zona.

Con cada uno de estos grupos se realizó una clasificación por separado a los efectos de compararlas y se analizó si los resultados productivos coinciden o no, con las actitudes de los productores.

Para cada variable se estableció su respectivo nivel de medición, fundamental en las subsiguientes etapas de procesamiento de la información. Es así que tendremos variables de tipo intervalo (cuantitativo, continuo), nominal (cualitativo, categórico, varios estados) o binomial (categórico, dos estados)

En el Cuadro 1 se muestra información de las variables económico-productivas analizadas.

**Cuadro 1: Nombre, código, tipo y descripción de las variables económico-productivas**

| <b>Nombre</b>            | <b>Código</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>                            |
|--------------------------|---------------|-------------|-----------------------------------------------|
| Relación L/V             | VEP01         | Intervalo   | Relación Lanares / Vacunos                    |
| UG total                 | VEP02         | Intervalo   | Unidades Ganaderas totales                    |
| Ha ganaderas             | VEP03         | Intervalo   | Superficie (has) dedicado a ganadería         |
| Carga UG/ha              | VEP04         | Intervalo   | Carga animal (UG / has)                       |
| Has total                | VEP05         | Intervalo   | Superficie total (has)                        |
| ha agrícolas             | VEP06         | Intervalo   | Superficie agrícola (has)                     |
| % verdeo                 | VEP07         | Intervalo   | Porcentaje de superficie bajo verdeo          |
| % pradera                | VEP08         | Intervalo   | Porcentaje de superficie bajo pradera         |
| % Campo natural Mejorado | VEP09         | Intervalo   | Porcentaje de superficie bajo Campo nat. Mej  |
| % mejoramiento           | VEP10         | Intervalo   | Porcentaje Verdeos, Praderas y CNM            |
| CNM/mejoramientos.       | VEP11         | Intervalo   | Relación Sup. CNM/ Sup. Mejorada              |
| Rel. Nov/VC              | VEP12         | Intervalo   | Relación Novillos / Vacas de cría             |
| Agricultura/total        | VEP13         | Intervalo   | Relación Sup. Agrícola / Sup. Total           |
| % CN/total               | VEP14         | Intervalo   | Porcentaje del Campo Natural sobre Sup. total |
| capones/Oveja Cria       | VEP15         | Intervalo   | Relación Capones sobre Ovejas de cría         |
| Epoca Servicio vacuno.   | VEP16         | Nominal     | Época de Servicio, ganado vacuno              |

|                           |       |                 |                                            |
|---------------------------|-------|-----------------|--------------------------------------------|
| Epoca servicio ovino.     | VEP17 | Nominal         | Época de Servicio, ganado ovino            |
| % procreo                 | VEP18 | Intervalo       | Porcentaje de procreo                      |
| % señalada                | VEP19 | Intervalo       | Porcentaje de señalada                     |
| Edad destete vacuno.      | VEP20 | Nominal         | Edad destete vacuno                        |
| Edad destete ovino        | VEP21 | Nominal         | Edad destete ovino                         |
| Ovinos en . CN            | VEP22 | <i>Binomial</i> | Manejo de categorías ovinas en CN          |
| Suplemento                | VEP23 | Nominal         | Suplementación animal                      |
| Esquila                   | VEP24 | Nominal         | Tipo de esquila que realiza                |
| Acondicionamiento.        | VEP25 | Nominal         | Realiza Acondicionamiento de lana          |
| Rubros                    | VEP26 | Nominal         | Rubros que se realizan en el predio        |
| Maq. Tractor              | VEP27 | Intervalo       | Número de tractores                        |
| Contrata maquinaria       | VEP28 | <i>Binomial</i> | Contrata Maquinaria                        |
| Toma pastoreo             | VEP29 | <i>Binomial</i> | Toma Pastoreo                              |
| Da pastoreo               | VEP30 | <i>Binomial</i> | Da Pastoreo                                |
| Medianería da             | VEP32 | Nominal         | Da Medianería                              |
| Prop/total (nominalizada) | VEP34 | Nominal         | Sup. en propiedad sobre el total (nominal) |

Como se ve, estas variables reflejan la estructura productiva del establecimiento medido a través del tamaño, tenencia, animales, etc. y el nivel tecnológico y productivo de los mismos.

En el Cuadro 2 se muestra información de las variables actitudinales analizadas.

Cuadro 2: Nombre, código, tipo y descripción de las variables actitudinales

| Nombre                           | Código | Tipo    | Descripción                                |
|----------------------------------|--------|---------|--------------------------------------------|
| nivel educativo                  | VA01   | Nominal | Máximo nivel educativo formal adquirido    |
| antigüedad en la zona            | VA02   | Nominal | Mayor o menor a 10 años                    |
| Organización                     | VA03   | Nominal | Tipo de organizaciones a las que pertenece |
| estrategia comercial             | VA04   | Nominal | A quién vende su producción                |
| diversificación de la prod. fam. | VA05   | Nominal | Numero de rubros que produce               |
| asistencia técnica               | VA06   | Nominal | Tipo de asiste3ncia técnica                |
| toma de decisiones               | VA07   | Nominal | Quienes intervienen en las decisiones      |
| Créditos                         | VA08   | Nominal | Frecuencia con que toma créditos           |

Es importante aclarar que el relevamiento de la información no se realizó con el objetivo de clasificar, sino con el de obtener información general de la zona para la realización de un diagnostico de partida del proyecto. Por lo tanto, ni las variables

relevadas, ni el formulario responden a un diseño específico orientado a la clasificación de los productores.

### 3.2. MATRIZ DE DISTANCIAS

Una vez que se conformó la matriz de datos (base de datos) conteniendo el número de individuos ( $n$ ) y variables ( $p$ ) a procesar se obtuvo la matriz de distancias mediante el procedimiento *daisy*<sup>1</sup> del paquete estadístico R (R Development Core Team, 2007). La misma consta de  $n \times n$  elementos conteniendo una medida o coeficiente de la distancia existente entre cada par de individuos. Este procedimiento de cálculo utiliza la medida general de similaridad  $s_{ij}$  de Gower (1971), entre los pares de individuos  $i, j$  definida como:

$$s_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p s_{ijk} \delta_{ijk}}{\sum_{k=1}^p \delta_{ijk}}$$

donde  $s_{ijk}$  es la contribución de la  $k$ -ésima ( $k = 1, 2, \dots, p$ ) variable a la similaridad total, tomando valores en la escala del 0 al 1. El coeficiente  $\delta_{ijk}$  que será igual a 1 si la comparación entre individuos sobre una variable es válida, o de lo contrario será 0 (dato faltante). Para el caso de variables nominales,  $s_{ijk}$  toma el valor de 1 si  $x_{ik} = x_{jk}$  (el valor de la variable  $k$  para los individuos  $i, j$  es el mismo), de lo contrario su valor es 0 (nula similaridad). En el caso que se trate de variables de tipo continua, el valor de  $s_{ijk}$  será el valor  $1 - \frac{|x_{ik} - x_{jk}|}{R_k}$ , dividido entre  $R_k$  (rango de la  $k$ -ésima variable) para eliminar diferencias de escala entre variables (Milligan y Cooper, 1988).

Si la variable es de tipo binario el valor de similaridad es el de la proporción de caracteres en las que ambos individuos coinciden, excluyendo los casos en las que las coincidencias son de ausencia de esos caracteres.

Es así que si asignamos valores de 0 y 1 para la ausencia o presencia de la característica binaria, respectivamente, la información puede resumirse en una tabla de contingencia (Cuadro 3).

Cuadro 3: Similaridad entre individuos; variable binaria

|               |   | individuo $j$ |     |
|---------------|---|---------------|-----|
|               |   | 1             | 0   |
| individuo $i$ | 1 | $a$           | $b$ |
|               | 0 | $c$           | $d$ |

<sup>1</sup> Maechler, M. ; Rousseeuw, P.; Struyf, A.; Hubert, M. 2005. Cluster analysis basics and extensions (sin publicar)

Las cantidades ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ) que contiene esta tabla son las proporciones de coincidencia ( $a$  y  $d$ , presencia o ausencia de la característica) y diferencias ( $c$  y  $b$ ) para las  $p$  variables binarias.

De las diferentes medidas existentes se utilizó la medida similaridad de Jaccard que se calcula según la ecuación

$$s_{ij} = \frac{a}{a+b+c}$$

Por último, se transformó la matriz  $S = \{s_{ij}\}$  a su complemento, la distancia aplicando  $d_{ij} = (1 - s_{ij})^{1/2}$ .

En definitiva, se obtuvo una matriz  $D$  simétrica conteniendo las distancias entre los individuos para las variables consideradas (ver Apéndices), utilizando simultáneamente variables de diferente nivel de medición. Como fue demostrado por su autor, la condición suficiente para que dicha distancia sea considerada “métrica euclidiana” es que la matriz de similaridad sea positiva semi-definida y la matriz de datos no presente datos faltantes.

### 3.3 ESTRATEGIA DE AGRUPAMIENTO

Como estrategia de agrupamiento se aplicó una técnica jerárquica aglomerativa, utilizando como insumo la matriz de distancias.

Dicha técnica, llamada método de mínima varianza o simplemente método de Ward (1963), provee de ciertas ventajas sobre el resto de las técnicas jerárquicas, como fuera citado en la revisión bibliográfica.

La técnica plantea la formación de grupos de modo que minimiza una función objetivo: la suma de cuadrados dentro de grupos. Wishart (1969) mostró cómo el algoritmo de Ward puede ser implementado actualizando la matriz conteniendo el cuadrado de las distancias euclidianas y los centroides (medias) de los grupos formados.

Asimismo, Wishart (1986) integró la medida distancia de Gower para variables categóricas y continuas dentro de diversas estrategias de agrupamiento jerárquico como UPGMA, mínima varianza de Ward, y los métodos de Centroide y Mediana.

El objetivo del método es el de fusionar individuos dentro de grupos o clusters de forma que la varianza dentro de grupos se minimice. Lo que propone Ward es que en cada etapa del análisis, la “pérdida de información” que resulta de ésta fusión puede medirse por la sumatoria de los desvíos al cuadrado total, de cada punto ( $p$ -dimensional euclidiano) a la media del cluster al que pertenece. En cada paso del

análisis, la unión de cada par de clusters de los posibles  $n(n-1)/2$  agrupamientos es considerado, y aquel par cuya fusión resulta en el mínimo incremento, se combina.

### 3.4. DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE GRUPOS

El resultado de la estrategia jerárquica aplicada provee la serie de agrupamientos posibles, desde los  $n$  individuos (etapa primaria, cada individuo un cluster) hasta un único grupo (etapa final, todos los individuos en un solo cluster). La decisión entonces de cual sería el número óptimo de grupos para los datos particulares se torna fundamental.

A pesar de que existen muchas técnicas que sugerirían al investigador sobre el número óptimo de grupos, como surge de la revisión realizada, no hay una medida exclusiva que determine sin lugar a dudas el número de agrupamientos. De los diferentes criterios estadísticos revisados, surgen aquellos aplicables a técnicas jerárquicas como pueden ser el criterio de Calinski y Harabasz (1974) llamado también *pseudo-F* y el índice  $I$  de Duda y Hart (1973).

El primero, calcula la razón para cada división en  $g$  grupos de

$$\frac{tr(B)/g - 1}{tr(W)/n - 1}$$

siendo  $tr(B)$  y  $tr(W)$  las trazas de las matrices de sumas de cuadrados y de productos cruzados entre y dentro de los grupos formados, respectivamente. La selección del número de cluster es a favor de aquel que presente mayor valor (máximo local).

El segundo, se calcula con las trazas de las matrices de sumas de cuadrados y productos cruzados dentro de los grupos  $i, j$  ( $tr(W_i)$  y  $tr(W_j)$ , respectivamente) a ser fusionados en un nuevo grupo  $k$  ( $tr(W_k)$ ).

$$I = \frac{tr(W_i) + tr(W_j)}{tr(W_k)}$$

Si la suma de los anteriores en relación al último es suficientemente pequeña, se rechaza la hipótesis de un nuevo grupo. Más difundido a nivel de las diferentes herramientas de cómputo ha sido la llamada *pseudo-t<sup>2</sup>*, que es la transformación del índice  $I$  de forma tal que:

$$t^2 = (n_i + n_j - 2)[I^{-1} - 1]$$

Por lo tanto, se debe buscar un consenso entre ambos, donde se sugiere un determinado número de grupos en la medida que exista un máximo valor (local) de *pseudo-F* junto con mínimos valores de *pseudo-t*<sup>2</sup>.

Finalmente, para la definición del número de grupos óptimos se consideró un balance entre el uso de un criterio estadístico y la facilidad en el manejo de ése número de grupos sugerido.

### 3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS AGRUPAMIENTOS OBTENIDOS

Para la caracterización de los agrupamientos logrados se utilizaron los valores medios de las variables consideradas. Además, fueron de utilidad el uso de gráficos del tipo boxplot para resumir la información. Éstos últimos son una técnica gráfica para la mejor visualización de la distribución de una variable. El mismo ubica en un eje los principales indicadores de posición, tales como primer y tercer cuartil, mediana, extremos (mínimo y máximo) así como individuos atípicos.

En cuanto a las variables nominales y binomiales, se utilizaron tablas de frecuencia y de doble entrada para el análisis de las variables según diferentes agrupamientos.

Para el estudio del efecto de las variables (cuantitativas) en la formación de los grupos se aplicaron técnicas de análisis de varianza secuenciales. El método utilizado para la selección de las variables a incluir en el modelo fue del modo discriminante en etapas, un valor  $\alpha$  de 0.15 (valor crítico de decisión) y el cálculo del estadístico parcial *F* como forma de ordenar las variables por mayor contribución al modelo. De ésta forma se supone que el análisis identificará aquellas variables con alto poder discriminante.

Un análisis de variables canónicas permitiría una representación gráfica de los grupos en un plano, utilizando las funciones discriminantes que surjan del análisis. Si los puntos en un espacio *p*-dimensional se proyectan en uno bidimensional representado por las dos primeras funciones discriminantes, obtenemos la mejor representación visual de cómo se ubican los grupos entre sí.

### 3.6. COMPARACIÓN ENTRE AGRUPAMIENTOS

La comparación de los agrupamientos para determinar el grado de acuerdo entre ellos se realizó en base a dos grupos de técnicas: 1) Análisis univariado de las variables en los diferentes agrupamientos, y 2) Índices de comparación externa entre agrupamientos..

El análisis univariado para la comparación entre agrupamientos se realiza a través del cálculo de valores *F* (que indica la proporción de la varianza entre grupos

con respecto a la varianza dentro de grupos) para aquellas variables cuantitativas, que son en su totalidad del tipo económico productivo.

A su vez, se realizó el cálculo de valores  $\chi^2$  (de Pearson) sobre los grados de libertad para el caso de variables categóricas (nominales y binomiales) que ocurren tanto en el agrupamiento económico como en el actitudinal.

Con respecto a los índices de comparación externa, éstos surgen del análisis de las tablas de clasificación cruzada entre dos particiones (o agrupamientos diferentes) de la misma población.

De los diferentes índices existentes se utilizaron los siguientes: 1) el índice de Rand, 2) el índice de Rand corregido (Hubert y Arabie), 3) el índice de Jaccard y 4) el índice de Fowlkes y Mallows. En Apéndices se encuentran las fórmulas de cálculo de los índices utilizados.

### 3.6.1. Índice de Rand

El índice de acuerdo entre dos particiones mas usado es el Índice de Rand (Younnes y Saporta, 2004). Este mide el grado de acuerdo o desacuerdo entre diferentes agrupamientos como la relación entre el número de pares de objetos que se encuentran en un mismo grupo en ambos agrupamientos mas el número de pares de objetos que se encuentran en diferentes grupos en ambos agrupamientos sobre el total de pares de objetos.

Es decir: dado un conjunto  $S$  de  $n$  objetos:  $S = \{O_1, \dots, O_n\}$  del cual se tienen dos particiones  $U$  y  $V$  tales que  $U = \{u_1, \dots, u_R\}$  y  $V = \{v_1, \dots, v_C\}$  donde la unión de los  $u_i$  desde  $i=1$  hasta  $R$  es igual a la unión de los  $v_j$  desde  $j=1$  hasta  $C$  y ambas uniones son iguales a  $S$ ; además todos los  $u$  son entre si conjuntos disjuntos y los  $v$  también.

Si  $U$  y  $V$  son dos agrupamientos distintos realizados sobre el mismo conjunto de individuos; definiendo  $a$  como el número de pares de objetos que están en el mismo cluster en ambos agrupamientos,  $b$  como el número de pares de objetos que se encuentran en un mismo grupo en  $U$  y en distinto grupo en  $V$ ,  $c$  como el número de pares de individuos que están en diferente grupo en  $U$  y en igual grupo en  $V$  y  $d$  como el número de pares que están en diferentes grupos en  $U$  y en  $V$ , entonces  $a$  y  $d$  reflejan los acuerdos entre ambos agrupamientos, en tanto  $b$  y  $c$  los desacuerdos. El Índice de Rand (Rand, 1971) se calcula como el cociente

$$\frac{a + d}{a + b + c + d}$$

Como se ve, este cociente varia entre 0 y 1, donde 1 indica acuerdo total entre ambos agrupamientos y 0 desacuerdo total.

### 3.6.2. Índice de Rand corregido

El problema que presenta el índice de Rand es que no se puede esperar que tome el valor cero entre dos agrupamientos cuyas diferencias se deban al azar. Como se estableció en la revisión bibliográfica, se han propuesto correcciones al índice de Rand. Hubert y Arabie (1985) propusieron la siguiente forma general de ajuste:

$$\frac{\text{índice} - \text{í.esperado}}{\text{í.máximo} - \text{í.esperado}}$$

### 3.6.3. Índice de Jaccard

El índice de Jaccard toma en cuenta solamente los acuerdos positivos. Tomando  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , y  $d$  tal como fueron definidas previamente, el índice de Jaccard se calcula como:

$$\frac{a}{a+b+c}$$

El número de pares de objetos que están en diferentes grupos en ambos agrupamientos comparados, es decir  $d$ , no se toma en cuenta.

### 3.6.4. Índice de Fowlkes y Mallows

Este índice fue propuesto en Fowlkes y Mallows (1983). Toma en cuenta también los pares de objetos y su ubicación en cada agrupamiento. Dadas las cantidades  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  ya definidas, si se considera  $m_1 = a + b$  como el número de pares de objetos que se encuentran en el mismo grupo en  $U$  y  $m_2 = a + c$  como el número de pares de objetos que se encuentran en el mismo grupo en  $V$ , entonces el Índice propuesto por Fowlkes y Mallows se calcula como

$$\frac{a}{\sqrt{m_1 m_2}}$$

Milligan y Cooper (1986) evaluaron diferentes índices para medir el acuerdo entre dos particiones (agrupamientos) recomendando el índice de Rand corregido como el más adecuado.



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los 63 individuos incluidos en el presente análisis explotan una superficie total de 19.150 ha (aproximadamente 3/4 del total de superficie de la zona), 24 manifiestan tener el 100% de la tierra en propiedad y 30 ser completamente arrendatarios. Poseen una superficie promedio de 304 hás de las cuáles la mayor parte está dedicada a la ganadería (94.52 %) y solamente 16.35 hás promedio están dedicadas a la agricultura. Vale aclarar que casi un 70% de la población no hace agricultura.

Sólo 6 productores manifiestan ser lecheros (rubro Quesos y Lechería) mientras que la gran mayoría (82.5%) dice tener como rubro principal la Ganadería y Ovinos.

La carga promedio es de 0.79 UG/ha que están sustentadas en su mayor parte por el aporte de Campo Natural (CN, 75 % del total de superficie) a lo que se le suma un 18 % correspondiente a la oferta de verdeos, praderas artificiales y CN mejorado. Se destaca dentro de éste último porcentaje la predominancia de praderas como principal aporte de mejoras forrajera (12 % de praderas en el total de superficie, 2/3 del área mejorada).

En cuanto al sistema de producción ganadero predominante podemos decir que es de tipo ovejero (Relación lanar / vacuno, L/V = 6.83), aunque el indicador utilizado presenta una muy alta variabilidad (CV = 202,93%) existiendo en la población productores donde es inexistente la presencia de ovinos, hasta el caso extremo de relación L/V de 76. A su vez, la predominancia de las categorías de cría indica un sistema con énfasis criador (Relación Capones/Oveja de cría, Cap/Ov = 0.15).

La relación Novillos /Vacas de cría (Nov/VC) de 0.97 indica que se está frente a un sistema criador por parte del rodeo bovino, existiendo en general poca tendencia a la invernada. Vale decir que aquí se manifiesta también alta variabilidad del indicador. En Apéndices se pueden ver los indicadores de posición y variabilidad de todas las variables consideradas.

La época de servicio ovino es fundamentalmente enero y febrero aunque tiene importancia también la época de marzo-abril. Un 54 % tiene una edad de destete superior a los 8 meses. El rodeo ovino presenta porcentajes de señalada en el orden del 50%, los que se consideran como muy bajos frente a un promedio del país de mas del 80%.

La época de servicio vacuno es de todo el año con un tipo de entore predominantemente continuo, existiendo algunos productores que lo realizan en el

período nov-dic. Los índices de procreo son promedialmente bajos, llegando a un valor de 44%, con un 54 % de productores cuya edad al destete supera los 6 meses.

De las variables actitudinales, surge claro una historia de más de 10 años de producir en la zona para la gran mayoría de los productores; dicen no participar en "organizaciones" (47.6 %), aunque en 27 % de los casos analizados pertenecen a organismos gremiales y/o políticos.

Su nivel educativo es primordialmente primaria completa y solo 8 en 63 dicen tener secundaria o superior completa (11 casos no se manifiestan en éste sentido). Se destaca que casi un 13% de los casos manifiestan ser analfabetos (en 11 casos no brinda información en éste sentido, lo que podría suponer carencias en educación formal)

Obedeciendo al carácter familiar de la producción, poco más del 50 % de los casos dice tomar las decisiones junto con su familia, cerca de un 20 % en base al "técnico" y un cuarto del total no manifiesta opinión.

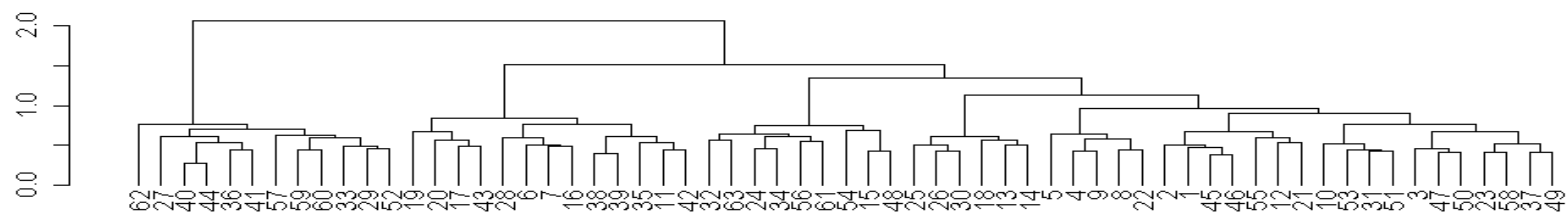
Por último, en cuanto a la toma de créditos para la producción, el 46 % dice no hacerlo "nunca", y solo 1/3 lo realiza en forma habitual.

#### 4.2. AGRUPAMIENTO JERÁRQUICO

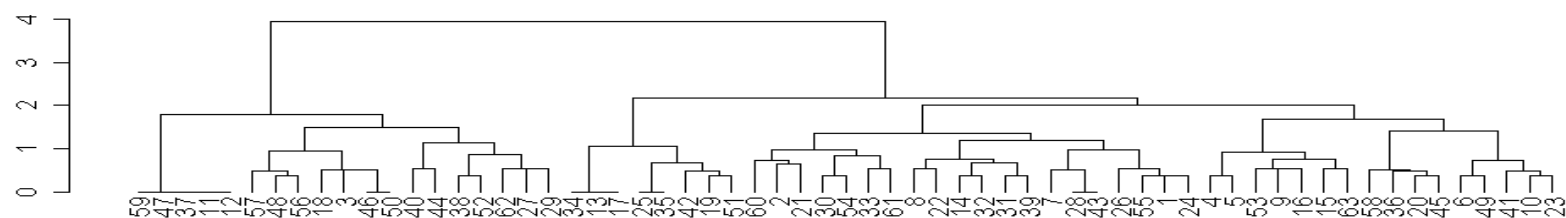
La estructura jerárquica que surge del procedimiento de agrupamiento se puede observar gráficamente en los dendrogramas para los diferentes tipos de variables (Figura 2). Éstos transmiten el ordenamiento jerárquico contenido en la matriz cofenética, que es la representación matricial final del procedimiento.

De la comparación entre la matriz de distancias (original) y la matriz cofenética (final) se calculó el coeficiente de correlación cofenético de Pearson ( $r_c$ ). El mismo fue de 0,498 y 0,403, para las VEP y VA respectivamente. El mismo establece una pobre bondad de ajuste ya que se reporta como valores de ajuste muy pobres cuando  $r_c < 0.70$ .

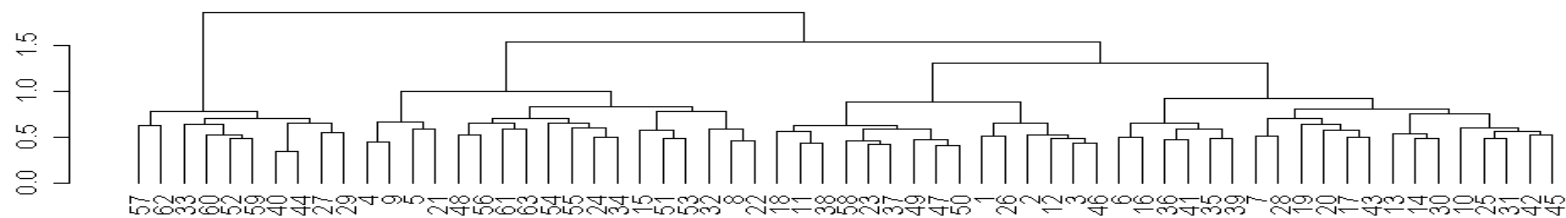
FIGURA 2: Dendrogramas para los agrupamientos obtenidos en base a variables económico-productivas, actitudinales y con todas.



Variables económico-productivas



Variables actitudinales



Todas las variables

### 4.3. NÚMERO DE GRUPOS FORMADOS

De los criterios utilizados en la definición del número de grupos, la curva *pseudo-F* no sugiere un resultado definitivo ya que presenta un declive continuo con el aumento del número de grupos, sin presencia de máximos locales.

En cuanto a la *pseudo-t<sup>2</sup>*, de los agrupamientos analizados surgen claramente 7 grupos (Figura 3). Éste número de grupos se manifiesta en un mínimo en la curva *pseudo-t<sup>2</sup>* para 7 grupos, aunque en el caso del agrupamiento económico-productivo esto es menos nítido.

Con el objetivo de la comparación de agrupamientos producidos con una misma metodología y diferentes conjuntos de variables, se definió éste número de grupos como el indicado para todos los agrupamientos.

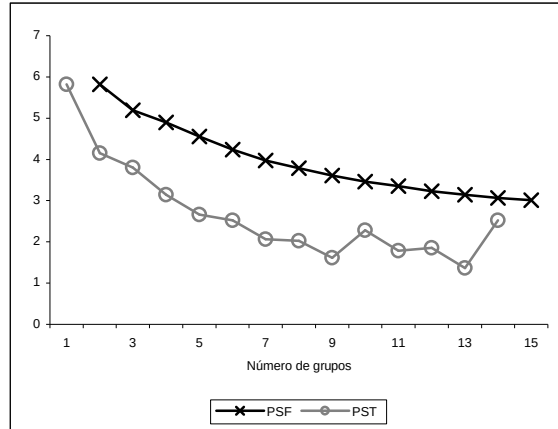
Una vez definido el número de grupos, se realiza la partición de la población, esto es el corte para un número *c* de grupos dentro de la estructura jerárquica obtenida. Se puede observar en los siguientes cuadros la distribución de los individuos dentro de dichos grupos.

Cuadro 4: Número de individuos según grupo al que pertenecen, para los diferentes agrupamientos

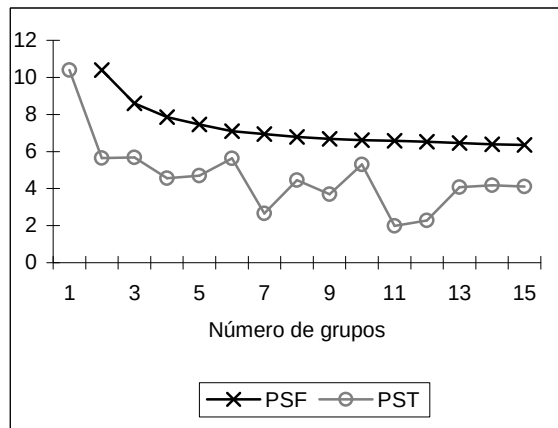
| Variables económico- productivas |            |       | Variables actitudinales |            |      | Todas las variables |            |      |
|----------------------------------|------------|-------|-------------------------|------------|------|---------------------|------------|------|
| Grupo                            | Frecuencia | %     | Grupo                   | Frecuencia | %    | Grupo               | Frecuencia | %    |
| 1                                | 12         | 19,0  | 1                       | 8          | 12,7 | 1                   | 10         | 15,9 |
| 2                                | 13         | 20,6  | 2                       | 20         | 31,7 | 2                   | 14         | 22,2 |
| 3                                | 9          | 14,3  | 3                       | 5          | 7,9  | 3                   | 4          | 6,3  |
| 4                                | 6          | 9,5   | 4                       | 9          | 14,3 | 4                   | 14         | 22,2 |
| 5                                | 5          | 7,9   | 5                       | 7          | 11,1 | 5                   | 6          | 9,5  |
| 6                                | 11         | 17,5  | 6                       | 7          | 11,1 | 6                   | 9          | 14,3 |
| 7                                | 7          | 11,1  | 7                       | 7          | 11,1 | 7                   | 6          | 9,5  |
| Total                            | 63         | 100,0 | Total                   | 63         | 100  | Total               | 63         | 100  |

FIGURA 3: Valores de la función *pseudo-F* (PSF) y *pseudo-t<sup>2</sup>* (PST) según el número de grupos. para los diferentes agrupamientos

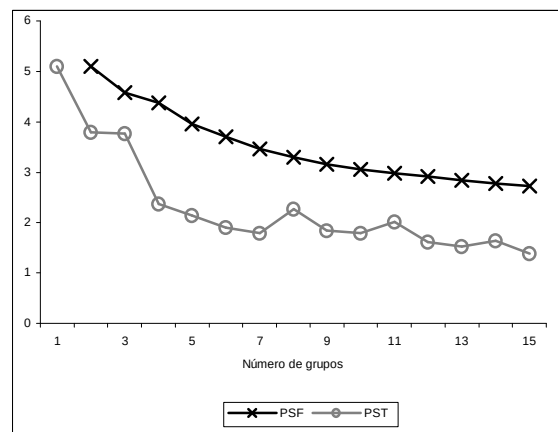
(a) económico productivo



(b) actitudinal



(c) todas las variables



#### 4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS FORMADOS

Se describen a continuación las variables correspondientes a los agrupamientos del tipo económico-productivo, actitudinal, y con todas las variables. En Apéndices se brindan algunas tablas de frecuencias para variables nominales y binomiales.

##### 4.4.1. Variables económico productivas

En el siguiente cuadro se muestra los valores medios de las variables cuantitativas en éste agrupamiento

Cuadro 5: Valores medios según variable económico-productiva por grupo.

| Grupo<br>Tamaño (n) | 1<br>12        | 2<br>13 | 3<br>9 | 4<br>6 | 5<br>5 | 6<br>11 | 7<br>7 | Todos<br>63 |
|---------------------|----------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|-------------|
| Variable            | Valores medios |         |        |        |        |         |        |             |
| Relacion L/V        | 11,1           | 3,4     | 5,7    | 8,0    | 21,3   | 2,9     | 2,0    | 6,8         |
| UG total            | 57             | 105     | 664    | 274    | 205    | 170     | 306    | 233         |
| ha ganaderas        | 119            | 150     | 839    | 292    | 253    | 211     | 261    | 287         |
| Carga Ugha          | 0,42           | 0,70    | 0,83   | 1,16   | 0,85   | 0,82    | 1,15   | 0,79        |
| Has total           | 136            | 180     | 853    | 339    | 253    | 216     | 262    | 304         |
| ha agric            | 17             | 29      | 14     | 47     | 0      | 3       | 2      | 16          |
| % verdeo            | 1,7            | 4,7     | 3,4    | 0,3    | 0,0    | 1,3     | 3,5    | 2,4         |
| % pradera           | 5,4            | 18,8    | 11,1   | 34,7   | 4,2    | 6,4     | 5,0    | 11,8        |
| % Campo natural Mej | 4,2            | 1,7     | 0,2    | 2,1    | 11,2   | 0,2     | 8,9    | 3,3         |
| % mejoramiento      | 11,3           | 25,2    | 14,7   | 37,1   | 15,4   | 7,9     | 17,3   | 17,5        |
| CNM/mej             | 8,1            | 2,7     | 5,6    | 5,7    | 63,3   | 1,1     | 44,4   | 13,6        |
| Rel Nov/VC          | 0,42           | 1,17    | 4,14   | 0,05   | 0,07   | 0,06    | 0,38   | 0,97        |
| Agric/total         | 8,2            | 10,0    | 1,3    | 4,3    | 0,0    | 1,2     | 0,5    | 4,5         |
| % Cntotal           | 84,9           | 67,3    | 74,7   | 48,3   | 73,9   | 93,9    | 68,0   | 75,1        |
| capones/Oveja Cria  | 0,05           | 0,06    | 0,41   | 0,03   | 0,38   | 0,14    | 0,13   | 0,15        |
| % procreo           | 67(*)          | 58,5    | 40,7   | 48,5   | 43,0   | 62,7    | 53,3   | 43,8        |
| % señalada          | 36(*)          | 39,2    | 67,1   | 64,6   | 67,2   | 70,9    | 72,5   | 50,2        |
| Maq Tractor         | 0,33           | 0,62    | 0,67   | 0,67   | 0,40   | 0,55    | 0,71   | 0,56        |

(\*) Corresponde a un único productor que reportó el valor del indicador.

##### Grupo 1

Las características principales del grupo son su baja carga (UG/ha = 0.42), bajo nivel de mejoramientos (11.3%), lo que hace al CN la principal fuente de oferta forrajera (85% de la superficie total). Son productores con superficie ganadera muy por debajo de la media poblacional (119 has), siendo en su mayoría propietarios de la misma. Es el único grupo que en su totalidad contrata maquinaria agrícola.

El sistema de producción es netamente ovejero ( $L/V = 11$ ) y criador, pero se debe puntualizar que 6 de los 12 individuos de éste grupo tienen una relación  $L/V$  igual a 0 (no presentan vacunos y/o ovinos al momento de ser encuestados). Ésta particularidad ocasiona una dispersión muy importante en las variables asociadas al sistema de producción ganadera del grupo. Dicho esto, son 9 individuos que manifiestan como principal rubro de producción el Ganadero y Ovino.

Solo 4 casos se manifiestan sobre la esquila (de los cuales 2 es tradicional) y dicen hacer acondicionamiento de la lana. Sólo un 25% de los integrantes realizan suplementación de algún tipo.

En su mayor parte, es un grupo que no toma superficie en pastoreo ni la da en medianería (11 en 12 casos), aunque en 4 casos si da pastoreo.

## Grupo 2

Al igual que el grupo anterior, la particularidad del grupo es el de tener baja carga (0.70) y baja superficie (180) con respecto al resto, pero con un porcentaje de mejoramientos muy superior (25%), siendo en su mayor parte debido a praderas y verdeos. La superficie es explotada mayormente en propiedad o con cierto grado de arrendamiento, al igual que prevalece la medianería (62%). El 54% de casos no contrata maquinaria agrícola.

Son productores de tipo mixto ( $L/V = 3.4$ ), con tendencia a la invernada de vacunos ( $Nov/VC = 1.2$ ) y cría de ovinos. Realiza algún tipo de suplementación (77% de los casos) a los vacunos. El total mantiene la regla de destinar los ovinos a la pastura natural. El % de señalada es el de los más bajos de la población con valores del 40%, mientras que para el % de procreo está por encima (59%). La mayoría (77%) realiza algún tipo de suplementación.

Es importante en éste grupo la participación del área agrícola (10%) influido tal vez por el alto nivel de mejoramientos forrajeros.

En cuanto al rubro principal de producción, se mantiene el predominio del rubro Ganadero (vacuno y ovino, 54%) pero aparecen 3 casos de productores dedicados a la Quesería y el único caso que dice dedicarse a la Agricultura.

## Grupo 3

Grupo de productores que a diferencia de los anteriores es promedialmente grande en superficie (853 ha), con una carga animal similar al promedio poblacional (0.83). Con bajos niveles de mejoramiento forrajero (15%) y una alta participación del CN (75%). Son mayormente propietarios, con algún grado de arrendamiento.

El Sistema de producción es predominantemente lanar ( $L/V=5.7$ ) y con invernada ovina y vacuna. La relación  $Nov/VC$  es de 4 a 1. En éste grupo, la totalidad manifiesta tener como actividad principal la ganadería bovina y ovina (en una relación 2:1).

Son productores que en su mayor parte no toma ni da superficie a pastoreo (7/9 y 8/9, respectivamente) así como tampoco da superficie en medianería.

Con respecto a la esquila, es de tipo tally-hi en su totalidad, y una gran mayoría realiza el acondicionamiento de la lana. En su totalidad realizan suplementación de algún tipo. A diferencia del resto de los grupos, la mayoría utiliza el área mejorada con categorías ovinas. Los valores de señalada son mejores que el promedio, 67%. Sin embargo el % de procreo es bajo, 40%, siendo éste el mínimo de los 7 grupos analizados.

#### Grupo 4

El tamaño medio de predio para éste grupo es de 339 has (situación intermedia con respecto a los grupos anteriores) pero con la diferencia de tener un fuerte énfasis en el área mejorada: 37% (casi en su totalidad compuesta de praderas) por lo que lo hace el grupo de menor dependencia del CN (48% de la sup. total). El nivel de mejoramientos permite una carga animal de las más elevadas en la población (el valor UG/ha= 1.16 es casi un 47 % superior al promedio).

El sistema de producción es ovino criador (L/V=8), son criadores en los rubros principales (ganadería vacuna, ovina y lechera). Esquila tally-hi y acondicionamiento de lana, predominantemente. Suplementa el ganado y utiliza mejoramientos para los ovinos. El porcentaje de procreo y señalada es de 49% y 65%, respectivamente.

Son principalmente arrendatarios (un único caso 100% propietario), y una alta proporción explota la tierra en régimen de medianería. Tampoco toma pastoreo ni da superficie de pastoreo (en 5/6 de los casos).

Como rubro principal se destaca la Ganadería y Ovinos, aunque un individuo de los 6 dice dedicarse a la Quesería.

#### Grupo 5

La superficie promedio total del grupo es de 253 has, de las cuáles un 16% es mejorado, con la particularidad que la mayor parte es de mejoras del CN (11.4%) en relación al resto de los grupos donde la mayor parte es de praderas artificiales. La agricultura es inexistente, así como los verdeos. La carga animal (0.85) es algo superior al promedio general.

El sistema es netamente ovejero, con una relación L/V de 21 (aunque dentro del mismo se encuentra un individuo con valores de 60 a 1). La relación Cap/Ov indica un énfasis menor de la cría, en comparación al resto de los grupos. En todos los casos manifiestan tener actividad ganadera Ovina.

Los valores de procreo y señalada son intermedios, aunque éste último por encima del promedio. La esquila es tradicional. La suplementación es fundamentalmente de sales minerales y la mayoría maneja categorías ovinas (3/5) en el área mejorada.

Todos los individuos son arrendatarios. Mayormente contrata maquinaria y posee tractor en menor medida que el resto.



## Grupo 6

La superficie de predio (216 has) es menor que el promedio general, sitúa al grupo en valores intermedios, junto con los dos grupos anteriores. Posee muy bajos niveles de mejoras forrajeras (8%) al igual que el primer grupo, aunque mantiene una carga animal de 0.82, similar al promedio general lo que parecería indicar mejores recursos forrajeros naturales (94% participa el CN).

Son productores dedicados mayormente a la cría vacuna y ovina en forma mixta (L/V=3) y casi en su totalidad manifiestan dedicarse a la Ganadería, en un caso a la Lechería. La suplementación es ampliamente adoptada (predominando supl. mineral), en su totalidad mantiene al ovino en el campo natural. Los niveles de procreo y señalada (63% y 71%) son superiores al resto. La esquila es casi totalmente tally-hi, así como el acondicionamiento de la lana. Suplementan en su totalidad.

Predominan los arrendatarios, aunque existen propietarios y formas mixtas de tenencia. Contrata maquinaria (en 7 de los 11 casos) y la mayoría tiene tractor.

## Grupo 7

La superficie de predio (262 has) es algo menor que el promedio general, con una carga en UG/ha de 1.15, de las mayores de la población. El % de mejoras es bastante parecido al promedio 17.3%, predominando mejoras extensivas en relación al resto de los grupos (44% del área mej. corresponde a CNM).

Existe predominio total del rubro Ganadería y Ovinos.

La relación de 2 lanares por vacuno lo caracteriza como de tipo mixto, siendo éste nivel el menor de todos los grupos. El sistema de producción mixto-criador es similar al grupo anterior, sin embargo los indicadores de procreo son menores (53%) y el de señalada es el mayor de todos los grupos (72.5%).

También al igual que el grupo anterior predomina la explotación en arrendamiento, y la contratación de la maquinaria. No dan pastoreo ni régimen de medianería en su totalidad, pero si toman pastoreo en su gran mayoría. Éste comportamiento es particular del grupo.

Seguidamente se presentan en la Figura 4 los diagramas boxplot para una selección de variables que fueron importantes a la hora de realizar la descripción de los diferentes grupos.

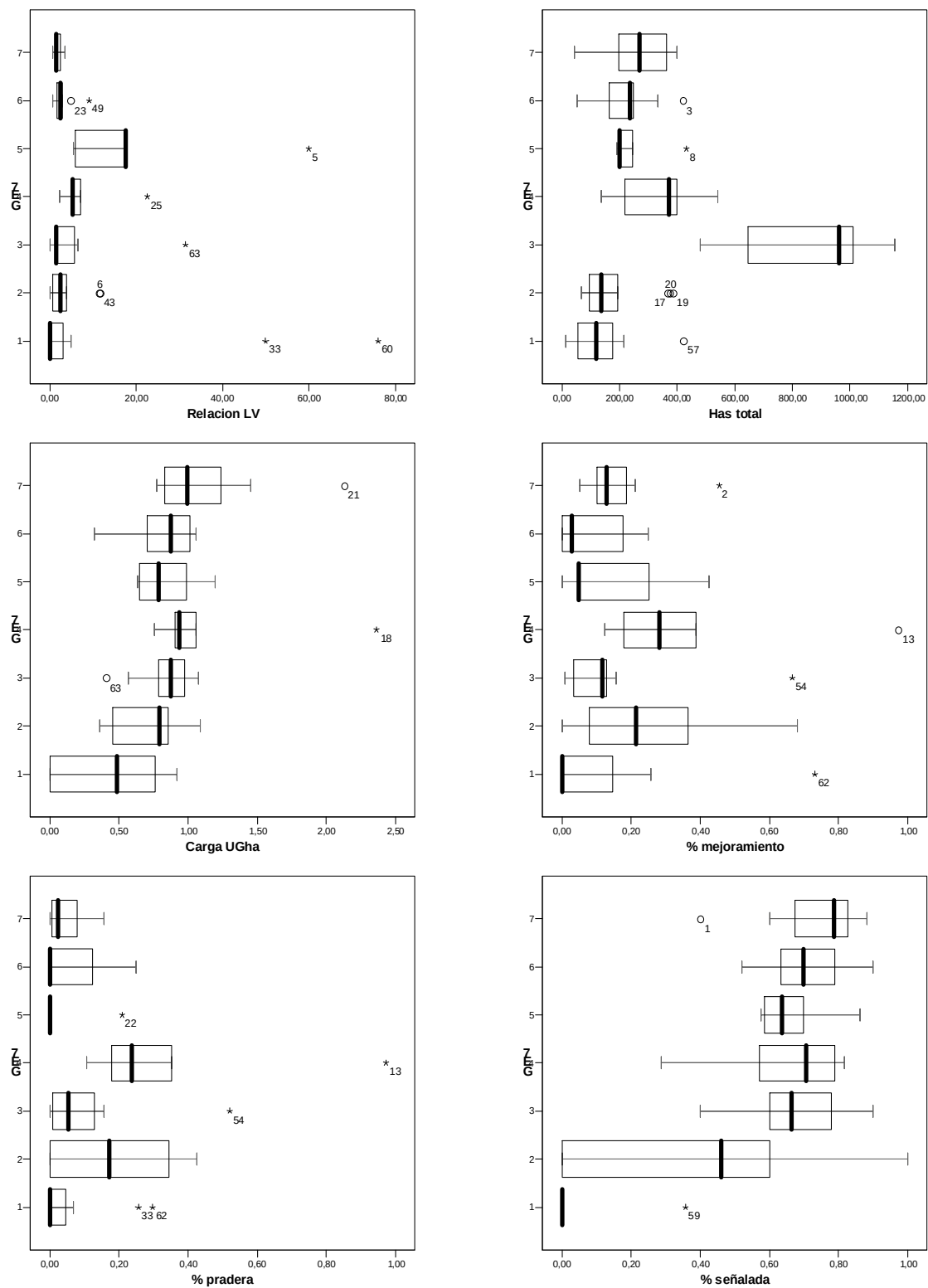


Figura 4: Boxplot de algunas variables económico-productivas analizadas, según grupo

### Síntesis descriptiva

A continuación se presenta un resumen considerando algunas variables.

Cuadro 6: Caracterización de los grupos en base a variables económico-productivas típicas

| Grupo (tamaño) | Superficie (has) | Carga animal (UG/ha) | Sistema de producción (ov-bov) | Porcentaje de mejoramientos | Régimen de tenencia principal |
|----------------|------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 (12)         | 119              | 0.42                 | ovejero criador                | 11%                         | propietarios                  |
| 2 (13)         | 180              | 0.70                 | <i>mixto</i> criador           | 25%                         | prop- medianeros              |
| 3 (9)          | 853              | 0.83                 | ovejero-criador-invernada      | 15%                         | prop- arrendatarios           |
| 4 (6)          | 339              | 1.16                 | ovejero criador                | 37%                         | arrend- medianeros            |
| 5 (5)          | 253              | 0.85                 | ovejero criador                | 16%                         | arrendatarios                 |
| 6 (11)         | 216              | 0.82                 | <i>mixto</i> criador           | 8%                          | prop- arrendatarios           |
| 7 (7)          | 262              | 1.15                 | <i>mixto</i> criador           | 17%                         | arrendatarios                 |

Como definición sintética de los grupos formados se puede decir que, habría tres grupos (2, 6 y 7) de tipo mixto criadores, con diferencias en el tamaño medio de predio y en el grado de mejoramientos. El grupo 2, con menor tamaño pero mayor superficie mejorada, combinando a su vez la ganadería con agricultura. El grupo 6 parece mantener buen nivel de carga animal con la menor participación relativa de pasturas y un grado tecnológico superior. En el caso del grupo 7, presenta nivel de pasturas intermedio entre los dos anteriores, a un mismo grado tecnológico que el anterior.

A su vez, tres grupos con orientación ovina (1, 3 y 4) también presentan diferencias entre sí en tamaño de predio, carga animal y mejoramientos. El grupo 1, mayormente propietarios, de menor superficie y % de mejoras, presenta características de mayor extensividad; el grupo 3 con mayor superficie y énfasis invernador, y el grupo 4 con % de mejoras forrajeras muy por encima del resto.

Por último, el grupo 5, se trata de productores arrendatarios con orientación netamente ovejera presenta tamaños de predio y de carga moderadas, aunque superiores al promedio nacional.

#### 4.4.2. Variables actitudinales

La variable “toma de decisiones” no fue tomada en cuenta para realizar los agrupamientos – la mayoría da como principal la “familia” (esto es evidente ya que su producción es familiar) además de existir un alto porcentaje de no respuesta.

##### Grupo 1

Este grupo presenta un nivel educativo medio, con un 75 % que manifiesta tener primaria y/o secundaria incompleta, y el resto nivel secundario completo. Todos los productores poseen más de 10 años de presencia en la zona (“antigüedad en la zona”). A su vez, la totalidad dice participar en organizaciones de tipo político-gremial.

Todos comercializan la producción bajo diversas formas (forma directa, bajo consignación o en ferias) y diversifican su producción (2 a 4 rubros).

Con respecto a la asistencia técnica, el 75% recibe algún tipo de asistencia técnica institucional, el resto no recibe ninguna.

La totalidad recurre habitualmente a créditos.

##### Grupo 2

En cuanto al nivel educativo, es un grupo que posee un 50% de individuos con primaria y un 10% con secundaria incompleta (60% primaria completa); un individuo analfabeto y 6 casos no respondieron. Solo un individuo con secundaria completa o mayor. Los 20 individuos correspondientes al grupo con una antigüedad en la zona mayor a los 10 años.

Predominan los individuos que no participan de organización alguna (40% del total) aunque del resto, un 50% está organizado en gremiales sociales o sociales-productivas, y dos individuos participan de sociedades gremiales y/o políticas.

También se observa que el 75% utiliza varios canales como estrategia de venta de la producción y el resto lo hace en forma directa (3 casos) o por consignatarios (2 casos). En este grupo, un 10% no diversifica la producción (trabaja solo un rubro) y el resto tiene una estrategia de diversificación, produciendo de 2 a 4 rubros.

Los 20 productores reciben asistencia técnica, de las cuáles el 80% es institucional y el resto la reciben de forma particular. A su vez, en cuanto a los referentes para la toma de decisiones, en este grupo es 25% técnico 75% familia. En este grupo, la toma de decisiones predomina los técnicos (40%).

La mitad de los individuos recurren a créditos, de los cuáles 8 de 10 lo hacen en forma habitual.

### Grupo 3

En éste grupo de 5 individuos, presenta en su totalidad nivel educativo primario, más de 10 años en la zona, no participa de ningún tipo de organización, varios canales de comercialización, diversifica la producción, no recibe asistencia técnica alguna, y nunca recurre a créditos.

### Grupo 4

El nivel educativo de éste grupo es de los más bajos, ya que de los 9 integrantes, 2 son analfabetos y 7 tienen sólo primaria completa. El 44% no participa de agremiación alguna mientras que el resto integra algún tipo de gremio social o socio-productivo.

La estrategia comercial se reparte en tercios entre varios canales, consignatario y ferias; todos diversifican la producción y 8/9 no reciben ninguna asistencia técnica.

Todos recurren a créditos, sin embargo lo hacen en su mayoría con baja frecuencia (a veces) y en 4 casos lo hacen habitualmente.

### Grupo 5

El nivel educativo es intermedio existiendo un caso analfabeto, dos casos de primaria completa y un caso de no respuesta para ésta variable. En 3 casos de los 7 poseen secundaria completa o superior. La totalidad pertenece a alguna organización del tipo gremial/política.

Más del 70% comercializa su producción a través de consignatarios, existiendo un caso de estrategia directa y otro mediante varios canales.

El 86% diversifica su producción, tiene algún tipo de asistencia técnica (predominantemente institucional) y recurre a créditos para producir (donde 5 de 6 casos lo hace en baja frecuencia – “a veces”).

### Grupo 6

Al igual que el grupo anterior, su nivel educativo es diverso ya que presenta individuos con primaria completa (4 de 7) y secundaria completa o superior (en 2 de 7). No participa de ningún tipo de organización social, productiva o gremial-política.

Utiliza en su mayoría una estrategia de varios canales (aunque en 2 de 7 casos no vende lo que produce), y en 5/7 posee un solo rubro de producción. La misma proporción de individuos dice no tener asistencia técnica alguna y 6/7 dice no recurrir a créditos (en un caso lo hace a veces).

## Grupo 7

Grupo con el menor nivel educativo ya que la mayoría manifiestan ser analfabetos (4 de 7 casos) y/o no contestan sobre el mismo. Sólo un caso dice participar de agremiación socio-productiva.

La mayoría utiliza varios canales de comercialización y en un caso lo hace directamente; todos diversifican la producción (2 a 4 rubros); mayormente no reciben asistencia técnica (en un caso la recibe en forma particular, el mismo que dice tomar decisiones en base al técnico) Dicen nunca tener que recurrir a créditos.

## Síntesis descriptiva

A continuación se presenta un resumen de las principales variables.

Cuadro 7: Caracterización de los grupos en base a variables actitudinales típicas

| Grupo (tamaño) | Nivel educativo | Organización          | Comercializ              | Diversific        | Asistencia                 | Créditos                    |
|----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 (8)          | Medio           | Alta Gremial/Político | 100% (varios canales)    | 100%              | 75%                        | Si, todos habitualmente     |
| 2 (20)         | Bajo            | Media Diversa         | 75% (varios canales)     | 90%               | 100% mayoría institucional | Si, mayoría habitualmente   |
| 3 (5)          | Medio           | Ninguna               | 100% (varios canales)    | 100%              | No recibe                  | No recurren                 |
| 4 (9)          | Bajo            | Media Diversa         | 75% (varios canales)     | 100%              | Si, mayoría institucional  | Si, pocos habitualmente     |
| 5 (7)          | Medio/Alto      | Alta Gremial/Político | 70% (consignatarios)     | 86%               | Si, mayoría institucional  | Si, mayoría a veces.        |
| 6 (7)          | Medio/Alto      | Ninguna               | 70% (varios canales)     | 70% un solo rubro | No recibe (en su mayoría)  | No recurren (en su mayoría) |
| 7 (7)          | Muy Bajo        | Muy Baja              | Mayoría (varios canales) | 100%              | No recibe (en su mayoría)  | No recurren                 |

Existen claramente 3 grupos (3, 6 y 7) con diferencias entre sí en el nivel educativo, pero que tienen un muy bajo o ningún tipo de agremiación producto de su actividad productiva o social. A su vez, no reciben ningún tipo de asistencia técnica ni tampoco recurren al aporte de créditos para producir.

También aparecen dos grupos diferentes al resto (grupos 1 y 5), con similar nivel educativo (medio y medio/alto), que presentan alto grado de organización (particularmente gremial/política), que sí recibe en su mayoría asistencia técnica y recurre por lo menos habitualmente a créditos.

Por último existen dos grupos (4 y 2) con un nivel bajo en su educación formal, nivel de organización intermedia (y de diversa índole), donde la mayoría tiene apoyo técnico institucional, difiriendo entre ellos en la frecuencia con que recurren al crédito: en el caso del grupo 2 la mayoría lo hace habitualmente mientras que en el grupo 4 sólo algunos lo hacen en forma habitual.

#### 4.4.3. Todas las variables

##### Grupo 1

Las *ha ganaderas* del grupo son de 124 has, muy por debajo de la media de la población, y de los más bajos entre los grupos. La relación *CNM/mej* es del 10%, el % *procreo* marca una diferencia con el resto de los grupos, ya que un valor nulo en ésta variable estaría implicando escasa actividad criadora. La relación *capones/Oveja Cria* es 0.06 y el % *señalada* despreciable (sólo uno de los 10 integrantes del grupo reportó valores de señalada, y fue de 36%) confirma lo dicho sobre el índice de procreo.

El % *pradera* es de 6%, niveles bajos en la comparación con el resto, y el valor de la *Carga UG/ha* de 0.4 y % *verdeo* de 1%.

La variable *Ep. Servicio vac.* no es relevante en éste grupo, ya que tan solo 2 de 10 individuos se manifiestan en éste sentido. El 100% *Contrata maq*; el 90% *Toma pastoreo* y en cuanto a *Epoca serv ov.*, éste grupo, nuevamente, no parece ser relevante.

El 80% de los que integran el grupo manifiestan nunca tomar *créditos*. La misma proporción no participa de *organización* alguna. El 60% no recibe *asistencia técnica*. Este grupo incluye los únicos individuos en la población que manifiestan no vender su producción, y un 50% del grupo que tiene un solo rubro de producción, presentando de ésta forma el menor índice de *diversificación de la prod. fam.*

##### Grupo 2

Éste grupo presenta el mayor registro en *ha ganaderas*, superando las 600 hás. El nivel de *CNM/mej* es intermedia (16%) y el % *procreo* del orden del 44% (similar a la media poblacional). La relación *capones/Oveja Cria* es por encima de los valores en la población, que junto con el grupo 3 marcan una diferencia con el resto de los grupos. El % *señalada* es el mayor registrado entre grupos (71%) aunque es bajo en referencia al promedio nacional histórico.

Bajos niveles en % *pradera* del orden del 9% (teniendo en cuenta el promedio general de aprox. 12%), una *Carga UG/ha* apenas por encima de la media poblacional (0.9 UG/ha) y un relativamente alto nivel de % *verdeo*, 3% del área.

El 71% de los individuos dentro del grupo manifestaron una *Ep. Servicio vac.* en nov-dic, lo que significa más del 58% de los individuos entre los grupos. Más de la mitad del grupo (57%) no *Contrata maq*; la gran mayoría (79%) del grupo *Toma pastoreo*. De los 14 individuos, un 57% tiene una *Epoca serv ov.* en marzo-abril, y el resto a partes iguales en nov-dic y enero-feb.

La mayoría de los individuos del grupo dice que nunca toma *créditos*, y algo menos del 30% lo hace habitualmente. En cuanto a *organización*, una minoría no participa (sólo 3 de los 14). El 79% tiene una *asistencia técnica* del tipo institucional. Más del 85% del grupo posee de 2 a 4 rubros de producción.

### Grupo 3

Las *ha ganaderas* alcanzan las 228 has, superficie que en comparación con el resto de los grupos es de mediana entidad. Los mejoramientos extensivos son de mucho mayor magnitud en la comparación, llegando a valores de *CNM/mej* del 75%. El % *procreo* de 59% lo ubica por encima de los valores poblacionales, aunque por debajo de la media nacional. La relación *capones/Oveja Cria* es alta, 0.49, si se tiene en cuenta que la población presenta un fuerte énfasis criador. Asimismo, el % *señalada* es el mayor entre los grupos de 68%.

Ninguno de los 4 individuos del grupo posee % *pradera*, aunque el nivel de *Carga UG/ha* es el mayor, superando 1 UG/ha. El nivel de % *verdeo* de 1% es despreciable.

De los 4 individuos que integran éste grupo, la mitad menciona Feb-marzo como *Ep. Servicio vac.* Las  $\frac{3}{4}$  del grupo *Contrata maq*; para el caso de *Toma pastoreo* se reparte a partes iguales. El 75% de los individuos tienen *Epoca serv ov.* en marzo-abril.

El 75% del grupo toma *créditos* a veces. El 100% participa de organizaciones de tipo gremial y/o político. La mitad del grupo tiene una *asistencia técnica* particular y el total de individuos presenta de 2 a 4 rubros de producción.

### Grupo 4

Con 236 *ha ganaderas* el grupo se ubica dentro de los predios de mayor extensión. La relación *CNM/mej* es dentro de las más bajas (3%). El % *procreo* del 59% lo ubica, junto con el grupo anterior y el 6, dentro de los mayores valores de procreo de la población. En cuanto a *capones/Oveja Cria*, presenta valores de 0.07 y un % *señalada* de 43%, de los más bajos junto con el grupo 5.

El % *pradera* es el mayor respecto al resto de los grupos (28%), una *Carga UG/ha* de 0.8 que coincide con el valor de la media poblacional, y un % *verdeo* de 4% que junto con el grupo 5 se ubican por encima del resto de los grupos.

Un 79% de los 14 integrantes del grupo dice tener una *Ep. Servicio vac.* de tipo continuo; éstos representan una tercera parte de los individuos que manifiestan el mismo tipo de servicio entre todos los grupos. La mayoría de los individuos (8 de 14) *Contrata maq*, el 100% *Toma pastoreo* y la mitad de los individuos tiene una *Epoca serv ov.* en enero-feb.



La gran mayoría (79%) del grupo manifiesta tomar *créditos* de forma habitual, y en este grupo están algo más de la mitad de todos los productores que habitualmente toman crédito. Si bien un 29% no participa en ninguna *organización*, el resto se reparte a partes iguales entre organizaciones gremiales y/o políticas y socio-productivas. Un 71 % del grupo posee *asistencia técnica* de tipo institucional. En cuanto a *diversificación de la prod. fam.*, la totalidad del grupo produce de 2 a 4 rubros.

#### Grupo 5

Este grupo presenta el mínimo valor de *ha ganaderas*, 115 has. La relación *CNM/mej* también es de las más bajas (4%) y el % *procreo* de 44% (similar al grupo 2). Presenta un valor de 0 en cuanto a la relación *capones/Oveja Cria* y el % *señalada* es de 35% debido a muy bajos valores en 3 de los 6 individuos del grupo. Presenta el segundo mejor registro en % *pradera* (14%) aunque el valor de *Carga UG/ha* es bajo, 0.5 UG/ha. El % *verdeo* en éste grupo es el mayor, de 5%.

Todos los individuos del grupo dicen tener una *Ep. Servicio vac.* del tipo continuo. Una amplia mayoría (83%) dice que *Contrata maq.* Todos dicen tomar pastoreo fuera del establecimiento. *Epoca serv ov.* no aparece definida en algún valor en particular.

La mitad manifiesta tomar *créditos* a veces, y 2 de 6 lo hacen habitualmente. Todos los individuos pertenecen o participan, de forma equitativa en alguna *organización*. No hay ningún integrante con *asistencia técnica* de tipo particular, 3 de 6 no recibe y el resto de forma institucional. Al igual que los dos grupos anteriores, el 100% produce de 2 a 4 rubros.

#### Grupo 6

Éste grupo comparte similar valor de *ha ganaderas* que el grupo 1, 123 has. La relación *CNM/mej* es nula. El % *procreo* es el mayor entre los grupos (60%) y la relación *capones/Oveja Cria* alcanza 0.14 (muy similar al grupo 7). El % *señalada* es alto para ésta población (70%). El nivel de pradera cultivadas (% *pradera*) es bajo, 5%. La *Carga UG/ha* alcanza la unidad y el % *verdeo* el 1% de la superficie.

Para éste grupo, 7 de los 9 integrantes dice tener una *Ep. Servicio vac.* del tipo continuo. A su vez, el 100% dice contratar su maquinaria. Del mismo modo todos toman pastoreo y del total, el 44% tiene una *Epoca serv ov.* en marzo-abril; la misma cantidad de individuos manifiestan enero-feb y Otra época a partes iguales.

Las 2/3 partes del grupo nunca toma *créditos*, solo 2 de 9 a veces y uno lo hace de forma habitual. El 100% dice no participar en ningún tipo de *organización*, también en su totalidad dicen no tener *asistencia técnica*; y casi un 90% diversifica su producción (de 2 a 4 rubros).

## Grupo 7

En el caso de *ha ganaderas* el grupo1 presenta un valor alto de 341 has, el segundo en importancia. La relación *CNM/mej* es de 28%, junto con el grupo 3 es de los mayores con respecto al resto. El % *procreo* es bajo, alcanzando el 46%. La relación *capones/Oveja Cria* de 0.13 lo ubica en una posición intermedia con respecto a los otros grupos. El % *señalada* de 70% es, junto con los grupos 2 y 6, de los mejores como ya fue mencionado.

El % *pradera* es de nivel bajo, ya que solo un 7% del área presenta praderas convencionales como oferta de forraje. La *Carga UG/ha* de 1.0 y el % *verdeo* del grupo alcanza un 1%.

De los 6 integrantes, las 2/3 partes tiene una *Ep. Servicio vac.* del tipo continuo y el tercio restante en Nov-dic. El 100% de los individuos *Contrata maq.* Sólo 1/3 *Toma pastoreo*, mientras que el 100% dice tener una *Epoca serv ov.* en enero-feb.

Un quinto del grupo toma *créditos* habitualmente, el resto nunca. Al igual que el grupo anterior, ninguno de sus integrantes participa en *organización* alguna. Teniendo en cuenta la *asistencia técnica*, se reparten a partes iguales entre los valores de la variable. Por último, todos manifiestan producir de 2 a 4 rubros.

## Síntesis descriptiva

A continuación se presenta un resumen de las principales variables.

**Cuadro 8: Caracterización de los grupos en base a variables económico-productivas típicas**

| <i>Grupo</i> | <i>ha<br/>ganaderas</i> | <i>CNM/mej<br/>%</i> | <i>%<br/>procreo</i> | <i>capones/<br/>Oveja<br/>Cria</i> | <i>%<br/>señalada</i> | <i>%<br/>pradera</i> | <i>Carga<br/>UG/ha</i> | <i>%<br/>verdeo</i> | <i>%<br/>Contrata<br/>maq</i> | <i>% Toma<br/>pastoreo</i> |
|--------------|-------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1<br>(10)    | 124                     | 10                   | 0                    | 0,06                               | 4                     | 6                    | 0,4                    | 1                   | 100                           | 10                         |
| 2<br>(14)    | 628                     | 16                   | 44                   | 0,29                               | 71                    | 9                    | 0,9                    | 3                   | 43                            | 21                         |
| 3<br>(4)     | 228                     | 75                   | 59                   | 0,49                               | 68                    | 0                    | 1,1                    | 1                   | 75                            | 50                         |
| 4<br>(14)    | 236                     | 3                    | 59                   | 0,07                               | 43                    | 28                   | 0,8                    | 4                   | 43                            | 0                          |
| 5<br>(6)     | 115                     | 4                    | 44                   | 0                                  | 35                    | 14                   | 0,5                    | 5                   | 83                            | 0                          |
| 6<br>(9)     | 123                     | 0                    | 60                   | 0,14                               | 70                    | 5                    | 1                      | 1                   | 100                           | 0                          |
| 7<br>(6)     | 342                     | 28                   | 46                   | 0,13                               | 70                    | 7                    | 1                      | 1                   | 100                           | 67                         |

**Cuadro 9: Caracterización de los grupos en base a variables actitudinales típicas**

| <i>Grupo</i> | <i>crédito</i> |                      | <i>organización</i> | <i>sin asistencia</i> | <i>diversificación</i> |
|--------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
|              | <i>nunca</i>   | <i>habitualmente</i> | <i>no participa</i> | <i>tecnica</i>        | <i>2 a 4 rubros</i>    |
| 1<br>(10)    | 80             | 10                   | 80                  | 60                    | 30                     |
| 2<br>(14)    | 57             | 29                   | 21                  | 21                    | 86                     |
| 3<br>(4)     | 0              | 25                   | 0                   | 25                    | 100                    |
| 4<br>(14)    | 7              | 79                   | 29                  | 21                    | 100                    |
| 5<br>(6)     | 17             | 33                   | 0                   | 50                    | 100                    |
| 6<br>(9)     | 67             | 11                   | 100                 | 100                   | 89                     |
| 7<br>(6)     | 83             | 17                   | 100                 | 33                    | 100                    |

## 4.5. COMPARACIÓN ENTRE AGRUPAMIENTOS

### 4.5.1. Análisis de las variables

En el Cuadro 10 se presentan los valores medios para cada variable de los 7 agrupamientos logrados, junto con el valor de  $F$ .

Éstos valores de  $F$  deben ser tomados solo con un propósito descriptivo ya que los grupos han sido creados de forma tal que se maximice las diferencias entre ellos. Sí puede ser informativo de las diferencias para cada una de las variables entre clusters.

Surge de la observación de las diferentes tablas que de las 18 variables cuantitativas, son 7 a 8 variables que sin importar de cuál agrupamiento se trate, los valores de  $F$  son mayores que el resto. Éstas son has ganaderas, Has total, , UG total, % señalada, % procreo, CNM/mej, UG/ha y capones/Oveja Cria. Cuando el agrupamiento es con todas las variables, el valor de  $F$  en general toma valores intermedios.

Para las variables con mayor valor de  $F$  en el agrup. económico, que son has ganaderas y Has total en ése orden, descienden al 5to y 6to lugar en el agrup. actitudinal. En el caso de las variables UG total y % señalada (3ª y 4ª posición) se mantiene en la misma posición relativa, pero pasan al 1er y 2do lugar cuando el agrup. es en base a todas las variables.

La variable % procreo pasa del 5to puesto al 2do, para ponerse en una posición intermedia en el agrup. todas las variables (4to puesto).

En el caso de UG/ha y CNM/mej, estando en los lugares 7mo y 6to lugar respectivamente en el agrup. económico y todos, la primera pasa al primer lugar en el agrup. actitudinal, mientras que la segunda variable pierde importancia.

Aparece solamente en el agrup. actitudinal la variable capones/Oveja Cria como relevante, desde el punto de vista del valor de  $F$ .

Cuadro 10: Valores medios y F de las variables económico productivas según grupo para los diferentes agrupamientos

## a) Económico productivo

|            | Relacion<br>L/V | UG total     | ha<br>ganader | Carga<br>UGha | Has<br>total | ha agric    | %<br>verdeo | %<br>pradera | %<br>Campo<br>nat Mej | %<br>mejoram<br>iento | CNM<br>/mej | Rel<br>Nov/VC | Agric<br>/total | %<br>CNtotal | capones<br>/Oveja<br>Cria | %<br>procreo | %<br>señalad<br>a | Maq<br>Tractor |
|------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|----------------|
| <i>g-1</i> | 11,08           | 56,7         | 119,1         | 0,42          | 136          | 16,5        | 2,00        | 5,00         | 4,00                  | 11,00                 | 0,08        | 0,42          | 0,08            | 85,00        | 0,05                      | 6,0          | 3,00              | 0,33           |
| <i>g-2</i> | 3,43            | 105,5        | 150,3         | 0,70          | 180          | 29,3        | 5,00        | 19,00        | 2,00                  | 25,00                 | 0,03        | 1,17          | 0,10            | 67,00        | 0,06                      | 59,0         | 39,00             | 0,62           |
| <i>g-3</i> | 5,74            | 664,2        | 839,3         | 0,83          | 853          | 14,0        | 3,00        | 11,00        | 0,00                  | 15,00                 | 0,06        | 4,14          | 0,01            | 75,00        | 0,41                      | 41,0         | 67,00             | 0,67           |
| <i>g-4</i> | 7,97            | 273,6        | 292,0         | 1,16          | 339          | 47,2        | 0,00        | 35,00        | 2,00                  | 37,00                 | 0,06        | 0,05          | 0,04            | 48,00        | 0,03                      | 48,0         | 65,00             | 0,67           |
| <i>g-5</i> | 21,32           | 205,4        | 253,4         | 0,85          | 253          | 0,0         | 0,00        | 4,00         | 11,00                 | 15,00                 | 0,63        | 0,07          | 0,00            | 74,00        | 0,38                      | 43,0         | 67,00             | 0,40           |
| <i>g-6</i> | 2,94            | 170,2        | 211,0         | 0,82          | 216          | 2,7         | 1,00        | 6,00         | 0,00                  | 8,00                  | 0,01        | 0,06          | 0,01            | 94,00        | 0,14                      | 63,0         | 71,00             | 0,55           |
| <i>g-7</i> | 2,00            | 305,6        | 260,6         | 1,15          | 262          | 1,7         | 4,00        | 5,00         | 9,00                  | 17,00                 | 0,44        | 0,38          | 0,01            | 68,00        | 0,13                      | 53,0         | 72,00             | 0,71           |
| <b>F</b>   | <b>1,63</b>     | <b>27,56</b> | <b>30,19</b>  | <b>5,08</b>   | <b>27,67</b> | <b>1,63</b> | <b>1,86</b> | <b>3,59</b>  | <b>1,85</b>           | <b>1,98</b>           | <b>8,37</b> | <b>2,25</b>   | <b>1,18</b>     | <b>2,67</b>  | <b>2,74</b>               | <b>9,94</b>  | <b>15,32</b>      | <b>0,64</b>    |

## b) Actitudinal

|            | Relacion<br>L/V | UG total    | ha<br>ganader | Carga<br>UGha | Has<br>total | ha agric    | %<br>verdeo | %<br>pradera | %<br>Campo<br>nat Mej | %<br>mejoram<br>iento | CNM<br>/mej | Rel<br>Nov/VC | Agric<br>/total | %<br>CNtotal | capones<br>/Oveja<br>Cria | %<br>procreo | %<br>señalad<br>a | Maq<br>Tractor |
|------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|----------------|
| <i>g-1</i> | 5,10            | 283,3       | 341,9         | 0,78          | 373          | 30,6        | 3,67        | 26,83        | 3,15                  | 33,65                 | 0,06        | 1,85          | 0,06            | 55,32        | 0,14                      | 63,4         | 63,85             | 1,00           |
| <i>g-2</i> | 10,18           | 294,9       | 331,6         | 0,94          | 350          | 18,1        | 2,25        | 16,30        | 3,48                  | 22,02                 | 0,21        | 1,26          | 0,04            | 72,15        | 0,20                      | 40,4         | 51,80             | 0,55           |
| <i>g-3</i> | 2,42            | 86,4        | 104,8         | 0,80          | 107          | 2,4         | 1,83        | 5,25         | 1,26                  | 8,34                  | 0,14        | 0,04          | 0,03            | 87,89        | 0,23                      | 44,9         | 66,77             | 0,20           |
| <i>g-4</i> | 4,12            | 128,3       | 181,6         | 0,69          | 195          | 10,9        | 3,95        | 8,01         | 0,71                  | 12,67                 | 0,01        | 0,24          | 0,04            | 84,40        | 0,03                      | 52,2         | 41,55             | 0,56           |
| <i>g-5</i> | 16,89           | 287,5       | 397,6         | 0,76          | 398          | 0,0         | 2,71        | 6,09         | 7,07                  | 15,87                 | 0,30        | 0,31          | 0,00            | 66,63        | 0,42                      | 52,7         | 62,08             | 0,57           |
| <i>g-6</i> | 0,86            | 15,5        | 87,7          | 0,21          | 117          | 29,3        | 0,00        | 4,25         | 6,21                  | 10,46                 | 0,08        | 0,00          | 0,16            | 84,32        | 0,00                      | 7,6          | 8,57              | 0,29           |
| <i>g-7</i> | 1,72            | 405,3       | 454,1         | 1,10          | 470          | 15,4        | 2,13        | 4,73         | 1,02                  | 7,87                  | 0,05        | 2,41          | 0,00            | 84,66        | 0,02                      | 47,2         | 58,71             | 0,57           |
| <b>F</b>   | <b>1,40</b>     | <b>3,52</b> | <b>2,33</b>   | <b>5,34</b>   | <b>2,25</b>  | <b>0,70</b> | <b>0,82</b> | <b>2,16</b>  | <b>0,59</b>           | <b>1,72</b>           | <b>1,15</b> | <b>0,70</b>   | <b>1,55</b>     | <b>1,53</b>  | <b>2,27</b>               | <b>3,67</b>  | <b>3,22</b>       | <b>1,72</b>    |

## c) Todas las variables

|            | Relacion<br>L/V | UG total     | ha<br>ganader | Carga<br>UGha | Has<br>total | ha agric    | %<br>verdeo | %<br>pradera | %<br>Campo<br>nat Mej | %<br>mejoram<br>iento | CNM<br>/mej | Rel<br>Nov/VC | Agric<br>/total | %<br>CNtotal | capones<br>/Oveja<br>Cria | %<br>procreo | %<br>señalad<br>a | Maq<br>Tractor |
|------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|----------------|
| <i>g-1</i> | 13,26           | 59,1         | 123,8         | 0,40          | 143          | 19,0        | 0,95        | 5,78         | 5,06                  | 11,78                 | 0,10        | 0,50          | 0,09            | 83,65        | 0,06                      | 0,0          | 3,57              | 0,30           |
| <i>g-2</i> | 5,89            | 504,5        | 628,2         | 0,87          | 637          | 9,0         | 3,32        | 9,42         | 1,39                  | 14,14                 | 0,16        | 2,67          | 0,01            | 79,77        | 0,29                      | 43,9         | 70,88             | 0,57           |
| <i>g-3</i> | 21,49           | 272,8        | 228,3         | 1,14          | 228          | 0,0         | 0,46        | 0,00         | 14,63                 | 15,09                 | 0,75        | 0,15          | 0,00            | 71,00        | 0,49                      | 59,4         | 67,73             | 0,75           |
| <i>g-4</i> | 4,73            | 186,2        | 236,1         | 0,78          | 275          | 37,7        | 3,74        | 27,50        | 1,36                  | 32,61                 | 0,03        | 1,22          | 0,08            | 54,25        | 0,07                      | 59,3         | 43,05             | 0,79           |
| <i>g-5</i> | 2,86            | 55,9         | 114,7         | 0,50          | 117          | 1,8         | 4,54        | 13,81        | 2,66                  | 21,01                 | 0,04        | 0,00          | 0,02            | 76,80        | 0,00                      | 44,1         | 34,64             | 0,50           |
| <i>g-6</i> | 3,83            | 115,4        | 123,4         | 1,03          | 142          | 18,1        | 0,87        | 4,76         | 0,00                  | 5,64                  | 0,00        | 0,02          | 0,05            | 91,95        | 0,14                      | 60,0         | 69,87             | 0,22           |
| <i>g-7</i> | 1,85            | 330,6        | 341,7         | 0,97          | 344          | 2,0         | 1,25        | 7,35         | 7,31                  | 15,91                 | 0,28        | 0,19          | 0,01            | 74,81        | 0,13                      | 45,8         | 70,31             | 0,83           |
| <b>F</b>   | <b>1,53</b>     | <b>11,55</b> | <b>10,75</b>  | <b>4,56</b>   | <b>9,75</b>  | <b>1,34</b> | <b>1,44</b> | <b>3,42</b>  | <b>2,05</b>           | <b>2,19</b>           | <b>6,39</b> | <b>1,13</b>   | <b>0,96</b>     | <b>2,45</b>  | <b>2,36</b>               | <b>10,60</b> | <b>11,47</b>      | <b>1,95</b>    |

Para el caso de las variables categóricas (que existen en el agrupamiento económico y en el actitudinal) se presentan en el Cuadro 11 los valores de  $\chi^2/\text{gl}$  que miden el grado de asociación entre los valores de la variable y el grupo (valores ordenados de forma ascendente en cada agrupamiento). Valores altos del estadístico indicaría que la distribución de la variable está asociada a los grupos, es decir que algunos grupos se asocian con un valor de la variable y otros grupos con otro valor.

Evidentemente son mayores los valores de las variables actitudinales, cuando el agrupamiento es del tipo actitudinal, y son intermedios cuando los grupos son considerando todas las variables. Es interesante, sin embargo, ver en que posición quedan ubicadas las variables, según su valor del estadístico. Ese orden marcaría la mayor diferenciación o separación de los individuos en los grupos. Si éste valor fuera bajo o nulo, indicaría una distribución al azar de los individuos a los grupos.

Se observa que las variables créditos y organización que se encuentran en el primer y segundo lugar (tanto en actitudinal y todas) desciende en importancia al 5to y 6to lugar en lo económico-productivo. A la inversa, diversificación de la producción. familiar y asistencia técnica que se encuentran en el 3er y 4to lugar suben al 1er y 2do puesto en lo económico. La variable nivel educativo aparece en los tres agrupamientos con bajo valor del estadístico.

Comportamientos similares lo tienen las variables económico-productivas, ya que en ocho de las 14 analizadas, los valores de  $\chi^2/\text{gl}$  aumentan al considerar el agrupamiento actitudinal, en cuatro disminuye y en dos se mantiene.

Si consideramos las siete primeras variables (con respecto al valor de  $\chi^2/\text{gl}$ ) del agrupamiento económico, sólo permanecen cuatro en el agrupamiento con todas las variables (aunque cambiando su posición relativa): Toma pastoreo, Epoca serv ov, Ep. Servicio vac y Contrata maq. El resto presenta menores valores al agrupar los individuos considerando todas las variables.

Económico-productivo

| <i>Variables actitudinales</i>   | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------|----|---------------------|-------------|
| asistencia técnica               | 12 | 23,59               | 1,97        |
| diversificación de la prod. fam. | 12 | 23,39               | 1,95        |
| antigüedad en la zona            | 12 | 18,15               | 1,51        |
| toma de decisiones               | 18 | 26,60               | 1,48        |
| Créditos                         | 12 | 17,66               | 1,47        |
| organización                     | 18 | 23,49               | 1,31        |
| nivel educativo                  | 24 | 29,98               | 1,25        |
| estrategia comercial             | 24 | 25,81               | 1,08        |

| <i>Variables económico-productivas</i> | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------------|----|---------------------|-------------|
| Toma pastoreo                          | 6  | 32,08               | 5,35        |
| Ov. CN                                 | 6  | 26,97               | 4,49        |
| Epoca serv ov.                         | 24 | 93,24               | 3,89        |
| Ep. Servicio vac.                      | 18 | 69,60               | 3,87        |
| Medianería da                          | 12 | 35,76               | 2,98        |
| Contrata maq                           | 6  | 15,69               | 2,61        |
| Edad destete ov.                       | 66 | 158,46              | 2,40        |
| Suplemento                             | 24 | 55,53               | 2,31        |
| Esquila                                | 24 | 54,20               | 2,26        |
| Edad destete vac.                      | 60 | 119,45              | 1,99        |
| Prop/total                             | 12 | 21,51               | 1,79        |
| Rubros                                 | 42 | 54,24               | 1,29        |
| Acond.                                 | 24 | 28,78               | 1,20        |
| Da pastoreo                            | 6  | 7,02                | 1,17        |

Actitudinal

| <i>Variables actitudinales</i>   | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------|----|---------------------|-------------|
| créditos                         | 12 | 57,21               | 4,77        |
| organización                     | 18 | 71,78               | 3,99        |
| diversificación de la prod. fam. | 12 | 45,67               | 3,81        |
| asistencia técnica               | 12 | 43,76               | 3,65        |
| estrategia comercial             | 24 | 65,30               | 2,72        |
| nivel educativo                  | 24 | 52,39               | 2,18        |
| antigüedad en la zona            | 12 | 21,25               | 1,77        |
| toma de decisiones               | 18 | 25,92               | 1,44        |

| <i>Variables económico-productivas</i> | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------------|----|---------------------|-------------|
| Ep. Servicio vac.                      | 18 | 42,64               | 2,37        |
| Contrata maq                           | 6  | 13,80               | 2,30        |
| Suplemento                             | 24 | 46,88               | 1,95        |
| Ov. CN                                 | 6  | 10,85               | 1,81        |
| Esquila                                | 24 | 37,82               | 1,58        |
| Prop/total                             | 12 | 18,54               | 1,55        |
| Edad destete ov.                       | 66 | 99,13               | 1,50        |
| Epoca serv ov.                         | 24 | 33,55               | 1,40        |
| Edad destete vac.                      | 60 | 67,09               | 1,12        |
| Acond.                                 | 24 | 24,39               | 1,02        |
| Rubros                                 | 42 | 42,42               | 1,01        |
| Toma pastoreo                          | 6  | 5,23                | 0,87        |
| Medianería da                          | 12 | 6,68                | 0,56        |
| Da pastoreo                            | 6  | 2,52                | 0,42        |

Todas las variables

| <i>Variables actitudinales</i>   | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------|----|---------------------|-------------|
| créditos                         | 12 | 35,91               | 2,99        |
| organización                     | 18 | 52,94               | 2,94        |
| asistencia técnica               | 12 | 34,45               | 2,87        |
| diversificación de la prod. fam. | 12 | 29,82               | 2,49        |
| antigüedad en la zona            | 12 | 22,64               | 1,89        |
| estrategia comercial             | 24 | 40,40               | 1,68        |
| nivel educativo                  | 24 | 39,69               | 1,65        |
| toma de decisiones               | 18 | 21,03               | 1,17        |

| <i>Variables económico-productivas</i> | gl | Pearson<br>$\chi^2$ | $\chi^2/gl$ |
|----------------------------------------|----|---------------------|-------------|
| Ep. Servicio vac.                      | 18 | 80,35               | 4,46        |
| Contrata maq                           | 6  | 21,64               | 3,61        |
| Toma pastoreo                          | 6  | 21,13               | 3,52        |
| Epoca serv ov.                         | 24 | 82,49               | 3,44        |
| Esquila                                | 24 | 71,28               | 2,97        |
| Suplemento                             | 24 | 65,51               | 2,73        |
| Prop/total                             | 12 | 27,07               | 2,26        |
| Ov. CN                                 | 6  | 13,02               | 2,17        |
| Medianería da                          | 12 | 25,14               | 2,10        |
| Edad destete ov.                       | 66 | 137,56              | 2,08        |
| Da pastoreo                            | 6  | 11,43               | 1,91        |
| Edad destete vac.                      | 60 | 97,48               | 1,62        |
| Rubros                                 | 42 | 53,71               | 1,28        |
| Acond.                                 | 24 | 26,49               | 1,10        |

Cuadro 11: Valores de  $\chi^2/gl$  según variables actitudinales y económico-productivas para los diferentes agrupamientos

#### 4.5.2. Análisis discriminante

Seguidamente se presentan los resultados principales que surgen del análisis discriminante en etapas (procedimiento LDF del paquete GINKGO, BOUXIN, G. 2005) para las variables cuantitativas de los agrupamientos estudiados. Se brinda en Apéndices el detalle de dicho análisis.

En los siguientes cuadros se observan aquellas variables incluidas en el modelo (ordenadas por el valor  $F$ ) correspondiente a los diferentes agrupamientos analizados.

Cuadro 12: Valor de  $F$  en análisis discriminante. Agrupamiento económico-productivo

| <i>Variable</i>    | <i>F</i> |
|--------------------|----------|
| ha ganaderas       | 29,365   |
| CNM/mej            | 7,327    |
| % señalada         | 5,694    |
| % procreo          | 3,952    |
| % pradera          | 2,902    |
| Carga UG/ha        | 2,682    |
| capones/Oveja Cria | 2,402    |

$P < 0.15$

Éstas 7 variables que presentaron valores de probabilidad de error (en su inclusión al modelo) menores al exigido se asumen entonces que poseen un mayor poder discriminante en conjunto, que las restantes variables analizadas.

Cuadro 13: Valor de  $F$  en análisis discriminante. Agrupamiento actitudinal

| <i>Variable</i> | <i>F</i> |
|-----------------|----------|
| Carga UG/ha     | 4,066    |
| % procreo       | 3,882    |
| Ha ganaderas    | 3,568    |
| Relacion L/V    | 2,682    |
| % pradera       | 1,991    |

$P < 0.15$



Cuadro 14: Valor de F en análisis discriminante. Agrupamiento con todas las variables

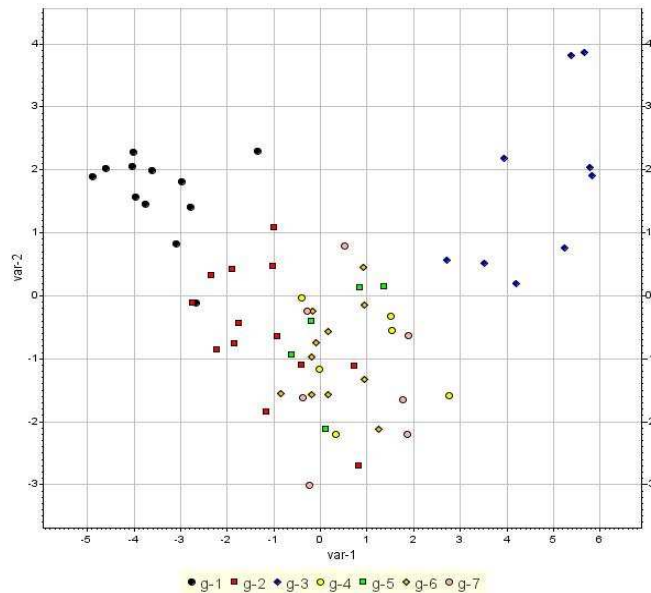
| Variable           | F     |
|--------------------|-------|
| ha ganaderas       | 8,989 |
| CNM/mej            | 7,947 |
| % procreo          | 5,311 |
| capones/Oveja Cria | 3,802 |
| % señalada         | 3,029 |
| % pradera          | 2,956 |
| Carga UG/ha        | 2,521 |
| % verdeo           | 1,952 |

$P < 0.15$

Puede observarse que en el primero, las variables incluidas al modelo son menos y con menores valores de  $F$ , mientras que en el segundo caso las variables son 8 con valores intermedios de  $F$  (esto último similar al estudio univariado ya realizado).

Se puede observar que se repiten variables con mayor poder discriminante en los tres agrupamientos, aunque con diferente peso según el agrupamiento. Éstas son ha ganaderas, Carga UG/ha, % procreo y % pradera. Aparece la Relación L/V en el caso del agrupamiento actitudinal y la variable % verdeo en el agrupamiento de todas las variables. El agrupamiento económico y todas comparten además las variables CNM/mej, % señalada, capones/Oveja Cria.

Figura 5: Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento económico-productivo



En el gráfico anterior (Figura 5) se observa una nítida dispersión diferencial entre determinados grupos. Se visualizan el grupo 1 y 3 separados del resto, siendo el primero más compacto. Se ve el grupo 2, no tan separado del resto como los anteriores, pero también con una conformación clara de grupo. Para el resto de los grupos se ve una configuración más confusa, ocupando el mismo espacio en el plano. Esta confusión se acentúa en los grupos 6 y 7 ya que provienen de la misma rama jerárquica.

Si graficáramos un tercer eje (utilizando una tercer variable canónica) la separación entre grupos confirmaría lo antedicho, aunque la configuración en el espacio deja ver al grupo 4 y 6 mucho más compacto, y al grupo 5 y 7 más disperso que los otros (ver Figura 6).

Figura 6: Distribución de los individuos según grupo para las tres primeras variables canónicas del agrupamiento económico-productivo

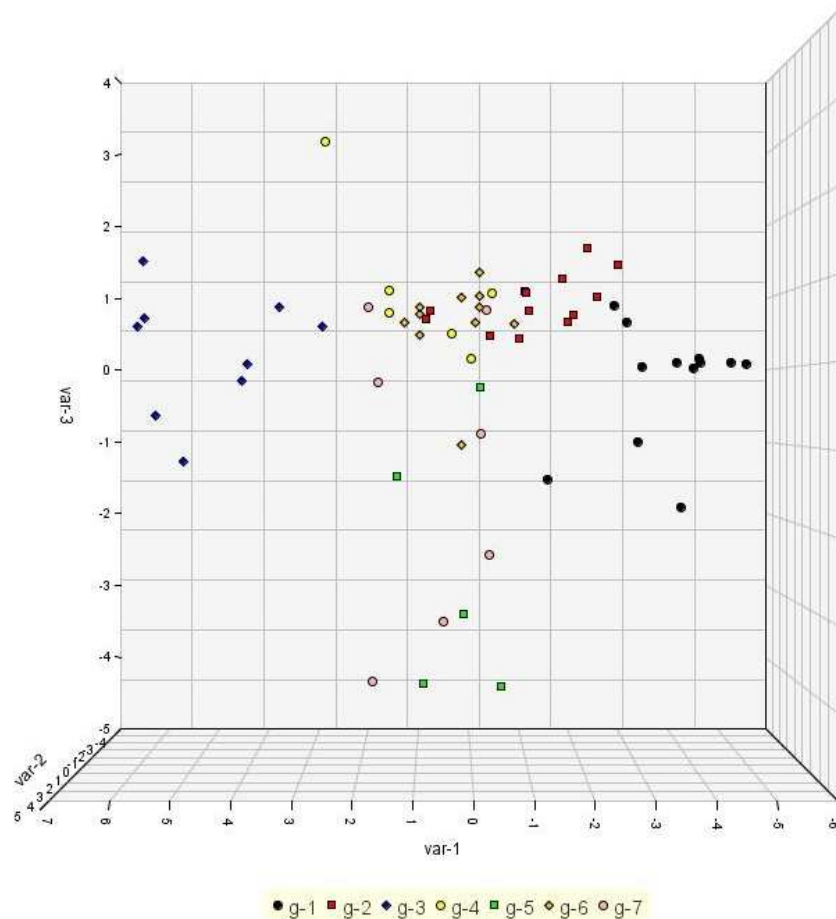
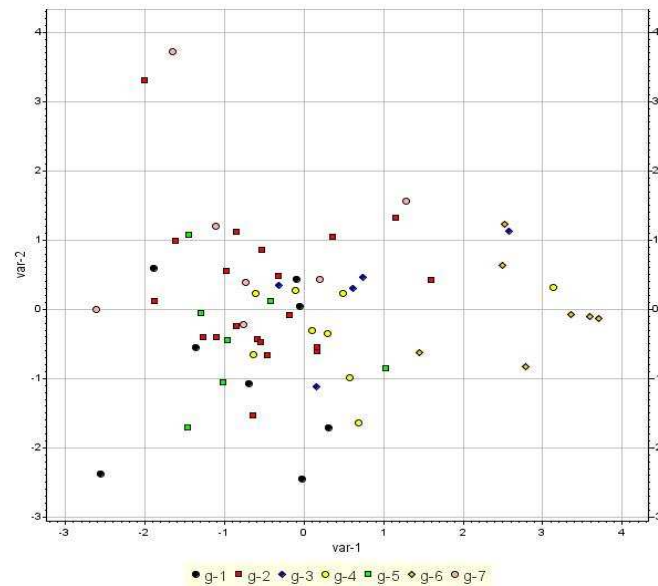
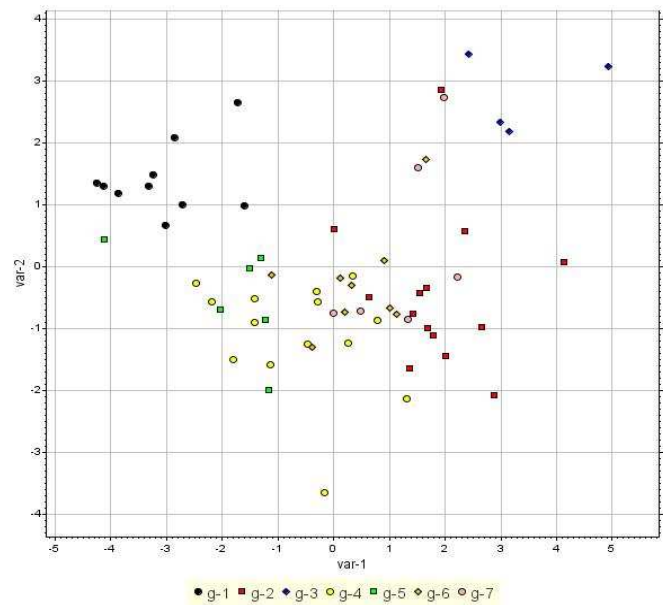


Figura 7: Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento actitudinal



Los grupos originados a partir de las variables actitudinales (FIG. 7) no aparecen claramente diferenciados en la representación canónica originada con las variables económico productivas.

Figura 8: Distribución de los individuos según grupo para las dos primeras variables canónicas del agrupamiento con todas las variables



En la Figura 8 puede observarse que se repite en parte lo visto en las económico productivas solas. Los grupos 1 y 3 separados del resto, siendo el primero más compacto. El grupo 2, no tan separado del resto como los anteriores, pero también con una conformación clara de grupo. El resto de los grupos se encuentran mas difusos entre si, ocupando el mismo espacio en el plano. Esta configuración se acentúa en los grupos 6 y 7.

#### 4.5.3. Índices de comparación

Seguidamente se presentan las tablas de clasificación cruzada entre agrupamientos (Cuadros 13 a 15). Las mismas muestran la forma en que son distribuidos los individuos en cada agrupamiento.

Cuadro 15: Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento actitudinal según agrupamiento económico productivo

| Agrupamiento<br>económico | Agrupamiento actitudinal |      |      |      |      |      |      |    |
|---------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|----|
|                           | ga-1                     | ga-2 | ga-3 | ga-4 | ga-5 | ga-6 | ga-7 |    |
| ge-1                      | 0                        | 2    | 1    | 2    | 0    | 6    | 1    | 12 |
| ge-2                      | 4                        | 4    | 1    | 2    | 1    | 1    | 0    | 13 |
| ge-3                      | 1                        | 4    | 0    | 0    | 2    | 0    | 2    | 9  |
| ge-4                      | 2                        | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 6  |
| ge-5                      | 0                        | 2    | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 5  |
| ge-6                      | 1                        | 1    | 2    | 4    | 1    | 0    | 2    | 11 |
| ge-7                      | 0                        | 4    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 7  |
|                           | 8                        | 20   | 5    | 9    | 7    | 7    | 7    | 63 |

Cuadro 16: Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento con todas las variables según agrupamiento económico productivo

| Agrupamiento<br>económico | Agrupamiento todos |     |     |     |     |     |     |    |
|---------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                           | g-1                | g-2 | g-3 | g-4 | g-5 | g-6 | g-7 |    |
| ge-1                      | 10                 | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 12 |
| ge-2                      | 0                  | 0   | 0   | 7   | 4   | 2   | 0   | 13 |
| ge-3                      | 0                  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9  |
| ge-4                      | 0                  | 0   | 0   | 4   | 0   | 1   | 1   | 6  |
| ge-5                      | 0                  | 2   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5  |
| ge-6                      | 0                  | 2   | 0   | 2   | 0   | 6   | 1   | 11 |
| ge-7                      | 0                  | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 4   | 7  |
|                           | 10                 | 14  | 4   | 14  | 6   | 9   | 6   | 63 |

Cuadro 17: Clasificación cruzada de individuos por agrupamiento con todas las variables según agrupamiento actitudinal

| Agrupamiento<br>actitudinal | Agrupamiento todos |     |     |     |     |     |     |    |
|-----------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                             | g-1                | g-2 | g-3 | g-4 | g-5 | g-6 | g-7 |    |
| ga-1                        | 0                  | 2   | 0   | 5   | 1   | 0   | 0   | 8  |
| ga-2                        | 2                  | 7   | 1   | 6   | 1   | 0   | 3   | 20 |
| ga-3                        | 1                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 1   | 5  |
| ga-4                        | 0                  | 0   | 0   | 3   | 3   | 3   | 0   | 9  |
| ga-5                        | 0                  | 3   | 3   | 0   | 1   | 0   | 0   | 7  |
| ga-6                        | 6                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 7  |
| ga-7                        | 1                  | 2   | 0   | 0   | 0   | 2   | 2   | 7  |
|                             | 10                 | 14  | 4   | 14  | 6   | 9   | 6   | 63 |

Para la comparación entre los agrupamientos se brinda en el Cuadro 16 los índices de Rand, Rand corregido, Jaccard y Fowlkes & Mallows (FM). Éstos índices toman valores entre 0 y 1 donde un valor de 1 (sea o no corregido el índice) indica una correspondencia perfecta entre las particiones analizadas. El Rand corregido puede tomar valores negativos.

Cuadro 18: Índices de comparación según agrupamiento

| Agrupamientos | Rand   | Rand corregido | Jaccard | Fowlkes & Mallows |
|---------------|--------|----------------|---------|-------------------|
| E vs A        | 0,7501 | 0,0504         | 0,1094  | 0,1979            |
| E vs todos    | 0,8495 | 0,4048         | 0,3272  | 0,4933            |
| A vs todos    | 0,7686 | 0,1405         | 0,1614  | 0,2782            |

Como es esperable, el índice de Rand es marcadamente superior que el resto. A su vez, los índices son mayores (o sea que el acuerdo entre agrupamientos es mayor), en la comparación del agrupamiento económico vs. agrupamiento con todas las variables. En ése caso, el Rand alcanza un valor de 0.85.

. Los cuatro índices son consistentes en indicar esta conclusión: Hay un acuerdo mayor entre el agrupamiento utilizando las variables económico productivas y el agrupamiento con todas las variables que entre las actitudinales y las totales así como entre las actitudinales y las económico productivas.

En el caso de los índices Jaccard y FM, se confirma lo revisado en la bibliografía en cuanto a que ambos índices muestran un patrón similar, salvo que los valores del primero son consistentemente más bajos. Confirman lo señalado en el párrafo anterior: Se observan los mayores valores para la comparación E vs. T tomando los valores de 0.33 y 0.49 para Jaccard y FM, respectivamente. Los menores

valores, menor acuerdo, son de la comparación E vs. A con valores de 0.11 y 0.20, respectivamente.

La corrección de Hubert y Arabie parecería indicar una relación más estrecha en el agrupamiento E vs. todos ya que llega a alcanzar valores positivos de 0.40. Si tomamos en cuenta lo señalado por Milligan y Cooper respecto a que el valor de éste índice, para datos no simulados es alrededor de 0 ó negativos, estaríamos frente a una situación de recuperación de los grupos del agrupamiento con todas las variables en el agrupamiento de las económico productivas

No sería lo mismo para el caso actitudinales vs. económico productivas, esto es, no habría el mismo grado de acuerdo ya que el valor de 0.05 del índice Hubert y Arabie podría indicar para éste nivel jerárquico (7 grupos) un acuerdo atribuible al azar.

## 5. CONCLUSIONES

De los agrupamientos generados a partir de los datos censales, correspondientes a los distintos tipos de variables considerados (económico productivas, actitudinales y ambos grupos en conjunto) se puede establecer que:

Con respecto al número de grupos:

- Fue clara la indicación de 7 grupos por parte del procedimiento *pseudo- $t^2$*  para el agrupamiento con todas las variables. La indicación es coincidente en el caso del agrupamiento con variables actitudinales. Este procedimiento no es tan claro en indicar 7 grupos para el agrupamiento económico productivo.
- En ningún caso fue claro lo indicado por *pseudo-F*.

Con respecto a las variables:

- Los valores de  $F$  y  $\chi^2$  sobre grados de libertad en el análisis univariado son bajos, lo que esta indicando que la variabilidad entre grupos respecto a la variabilidad dentro de grupos no es grande.
- El análisis discriminante realizado con las variables económico productivas indica que las variables que mas discriminan en todos los agrupamientos son ha ganaderas, Carga UG/ha, % procreo y % pradera.

Con respecto a los diferentes agrupamientos:

- Los índices de comparación entre agrupamientos indican una baja concordancia entre el agrupamiento generado con las variables actitudinales y el generado con las económico productivas.
- Estos índices indican mayor concordancia entre el agrupamiento realizado con las variables económico-productivas y el que se obtiene utilizando todas las variables
- También indican que el acuerdo es mayor entre el agrupamiento con variables actitudinales y todas las variables, que entre el agrupamiento con variables actitudinales y el que se genera con variables económico productivas.

Con respecto a los índices de comparación

- Los cuatro índices utilizados son coincidentes en indicar lo afirmado en el párrafo anterior. Sin embargo, el índice de Rand corregido por Hubert y Arabie muestra una mayor sensibilidad en este sentido, coincidiendo con lo encontrado por Milligan y Cooper (1986).

## 6. RESUMEN

Este trabajo aborda el problema de la participación de diferentes tipos de variables en la clasificación de empresas agropecuarias. Se realizan diferentes agrupamientos a partir de una misma población de empresas agropecuarias tomando diferentes combinaciones de variables. El objetivo consiste en comparar los agrupamientos generados utilizando métodos de análisis estadístico multivariados. Las variables seleccionadas fueron agrupadas en dos grandes tipos: variables de tipo económico-productivo y variables actitudinales con las que se realizaron tres agrupamientos: con ambas por separado y luego con todas juntas. Se analizó, entre otras cosas, si los resultados productivos coinciden o no, con las actitudes de los productores. Como estrategia de agrupamiento se aplicó una técnica jerárquica aglomerativa, utilizando como insumo la matriz de distancias de Gower. Se definió el número de grupos realizando un balance entre el uso de un criterio estadístico y la necesidad de comparar los agrupamientos. El grado de acuerdo entre los agrupamientos se analizó mediante el cálculo de valores  $F$  para las variables cuantitativas y de valores  $\chi^2$  sobre los grados de libertad para el caso de variables categóricas, en los diferentes agrupamientos y utilizando índices de comparación de agrupamientos. De los diferentes índices existentes para comparar el grado de acuerdo entre agrupamientos se utilizaron los siguientes: 1) el índice de Rand, 2) el índice de Rand corregido (Hubert y Arabie), 3) el índice de Jaccard y 4) el índice de Fowlkes y Mallows. Los cuatro índices son consistentes en indicar esta conclusión: Hay un acuerdo mayor entre el agrupamiento utilizando las variables económico productivas y el agrupamiento con todas las variables que entre las actitudinales y las totales así como entre las actitudinales y las económico productivas. Las variables actitudinales utilizadas no producen agrupamientos similares a los que se obtienen con las variables económico-productivas y no reproducen o reflejan la estructura de grupos obtenida con todas las variables. El agrupamiento realizado con las variables económico-productivas reproduce en gran parte la estructura de grupos que se obtiene utilizando todas las variables

Palabras clave: Análisis de conglomerados; Clasificación numérica; Agrupamiento de empresas Agropecuarias; Índices de comparación; Comparación de agrupamientos



## 7. SUMMARY

This paper addresses the problem of the involvement of different types of variables in the classification of farms. It was carried out by different groups from the same population of farms taking different combinations of variables. The goal is to compare the groups generated using multivariate statistical analysis methods. The selected variables were grouped into two major types: productive-economic variables and attitudinal variables with those made three groupings: both separately and then together. We discussed, among other things, whether or not productive results coincide with the attitudes of the producers. As a strategy of clustering was applied a hierarchical agglomerative technique, using as input the Gower's distance matrix. We defined the number of groups making a balance between the use of a statistical approach and the need to compare the groups. The degree of agreement between the groups were analyzed by calculating F values for quantitative variables and  $\chi^2$  values over the degrees of freedom in the case of categorical variables, in the various clusters using comparison indexes. Of the different existing indexes to compare the degree of agreement between groupings were used: 1) the Rand index, 2) the corrected (Hubert and Arabie) Rand index, 3) the Jaccard index and 4) the Fowlkes and Mallows index. The four indices are consistent in stating this conclusion: There is a stronger agreement between the grouping using productive-economic variables and grouping all the variables, than the attitudinal and total as well as between economic-productive and attitudinal. The attitudinal variables used does not produce clusters similar to those obtained with the productive-economic variables and not reproduce or reflect the structure of groups gained with all the variables. The group performed with the productive-economic variables reproduced in much the group structure that is obtained using all variables

Keywords: Cluster analysis; Numerical classification; Clustering of farms; Comparison indexes; Comparison of clusters

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, A. 1977. Algunas técnicas de conglomeración. Su naturaleza y sus posibilidades en tipificación de empresas. In: Reunión Técnica sobre Tipificación de Empresas Agropecuarias (no. ordinal, Montevideo, 1977). Trabajos presentados. Montevideo, IICA/MAP. DIEA. pp. 51-79
2. ALVAREZ, J.; ARBELETCHÉ, P.; EULACIO, N.; FERNÁNDEZ P. 1992. Identificación de tipos tecnológicos prediales en la Lechería Uruguaya. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 43 p.
3. ANDERBERG, M.R. 1973. Cluster analysis for applications. New York, Academic Press. 353 p.
4. ARBELETCHÉ, P. 1983. Técnicas de clasificación. Concepto, métodos y aplicaciones. Montevideo, MGAP. 65 p.
5. ARTIGAS, A.; PEYROU, M. 1982. Clasificación y tipificación de las empresas lecheras de la Cuenca de Montevideo según tecnologías aplicadas en la producción. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 96 p.
6. ARTIGUE, G. 1976. Tipificación de empresas agropecuarias, componentes principales y análisis factorial; su naturaleza y sus posibilidades de tipificación. Montevideo, MAP. DIEA. 41 p.
7. BLASINA, E.; FERNÁNDEZ, P. 1994. Evaluación económica de diferentes alternativas de recría del ganado lechero. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 163 p.
8. BOUXIN, G. 2005: Ginkgo, a multivariate analysis package. Journal of Vegetation Science. 16: 353-359
9. CASANOVA, F. 1996. Tipificación de las explotaciones agropecuarias de la zona de referencia del Centro Regional Sur – Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
10. COHAN, H. E; ALONSO E. 1977 Aplicación de técnicas estadísticas para tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, IICA. 28 p.
11. CORMAK, R. M. 1971. A review of classification. Journal of the Royal Statistical Society. 134: 321-367.
12. CROSSA, J.; BELLON M. R.; FRANCO J. 2002 A quantitative method for classifying farmers using socioeconomic variables. In: Bellon, M.R.; Reeves, J.

Quantitative analysis of data from participatory methods in plants breeding.  
México, D.F., CIMMYT. pp. 113-126

13. EVERITT, B.S. 1979. Unresolved problems in cluster analysis. *Biometrics*. 35: 169-181.
14. FERREIRA, P. 1977. Algunos comentarios sobre evaluación de clustering. In: Reunión Técnica sobre Tipificación de Empresas Agropecuarias (no. ordinal, Montevideo, 1977). Trabajos presentados. Montevideo, IICA/MAP. DIEA. pp. 83-90.
15. FORGY E. W. 1965. Cluster analysis of multivariate data; efficiency versus interpretability of classification. *Biometrics*. 21(3): 768.
16. FOWLKES, E.B. ; MALLOWS, C.L. 1983. A method for comparing two hierarchical clusterings. *Journal of the American Statistical Association*. 78: 553-584.
17. FRALEY C.; RAFTERY A.E. Model-based clustering, discriminant analysis, and density estimation. *Journal of the American Statistical Association*. 97: 611.
18. FRANCO, J. E. 1998. Clasificación de observaciones utilizando variables discretas y continuas simultáneamente. Tesis de Doctorado en Ciencias. Montecillo, México. Colegio de Posgraduados. 170 p.
19. FRIEDMAN, H. P. ; RUBIN, J. 1967. On some invariant criteria for grouping data. *Journal of the American Statistical Association*. 62:1159-1178.
20. GOWER, J. C. 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*. 27: 857- 874.
21. HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C.. 1995. Multivariate data analysis with readings. 4a. ed. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall. 745 p.
22. HOLMES F. 2005 Comparison of distance measures in cluster analysis with dichotomous data. *Ball State University Journal of Data Science*. 3: 85-100.
23. HUBERT, L. ; ARABIE, P. 1985. Comparing partitions. *Journal of Classification*. 2: 193-218.
24. KAMINSKY, M. 1977. Comentarios sobre procesos de tipificación y su validación. In: Reunión Técnica sobre Tipificación de Empresas Agropecuarias (no. ordinal, Montevideo, 1977). Trabajos presentados. Montevideo, IICA/MAP. DIEA. pp. 91-109
25. KUIPER, F. K.; FISHER, L. 1975. A Monte Carlo comparison of six clustering procedures. *Biometrics*. 31: 777-783.

26. MARRIOT, F.H.C. 1971. Practical problems in a method of cluster analysis. *Biometrics*. 27: 501-14.
27. MILLIGAN, G.W.; COOPER, M.C. 1986. A study of the comparability of external criteria for hierarchical cluster analysis. *Multivariate Behavioral Research*. 21: 441-458.
28. \_\_\_\_\_ 1988. A study of standardization of variables in cluster analysis. *Journal of Classification*. 5: 181-204
29. MONDELLI, M.; PICASSO, V. 2001. Trayectorias tecnológicas en la ganadería uruguaya; un enfoque evolucionista. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 149 p.
30. R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2007. R; a language and environment for statistical computing. (en línea). Viena, Austria, R Foundation for Statistical Computing. Consultado 20 nov. 2007. Disponible en <http://www.R-project.org>.
31. RAND, W.M. 1971. Objective criteria for the evaluation of clustering methods. *Journal of the American Statistical Association*. 66: 846-850.
32. SOKAL, R. 1974. Classification; purposes, principles, progress, prospects. *Science*. 185(4157): 1115-1123.
33. SPARKS, D.N. 1973. Euclidean cluster analysis. *Applied Statistics*. 22: 126-130
34. STEVENS S.S. 1951 Mathematics, measurement and psychoohisics. New York, Wiley. pp. 1-30 (Handbook of Experimental Psychology)
35. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (URUGUAY). FACULTAD de AGRONOMIA. 1993. Encuesta de tipos tecnológicos lecheros, ejercicio 1991-1992, un estudio de casos. Montevideo. 28 p.
36. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS AGROPECUARIAS. 1986. Tecnología y producción en el agro uruguayo, censo 1986. Montevideo. 272 p.
37. WISHART, D. 1969a. An algorithm for hierarchical classifications. *Biometrics*. 25(1): 165-170.
38. \_\_\_\_\_. 1969b. Numerical classification method for deriving natural classes. *Nature*. 221: 97-98.
39. YEUNG, K.Y ; RUZZO W. L. 2001. Principal component analysis for clustering gene expression data". *Bioinformatics*. 17 (9): 763-774

40. YOUNESS, G.; SAPORTA, G. 2004. Une méthodologie pour la comparaison de partitions. *Revue de Statistique Appliquée*. 52(1): 97-120.

## 9. APÉNDICES

### Fórmulas de cálculo para los índices de comparación entre agrupamientos

Supongamos que tenemos dos particiones U y V de  $n$  objetos  $x_1, \dots, x_n$ : la partición en  $R$  grupos  $U = \{u_1, \dots, u_R\}$  y la partición en  $C$  grupos  $V = \{v_1, \dots, v_C\}$ , por lo general una de ellas conocida de antemano. Los índices externos de concordancia entre las particiones pueden ser expresados en término de una tabla de contingencia con entradas  $n_{ij}$  que representa el número de objetos que están en ambos clusters

$u_i$  y  $v_j$ ,  $i = 1, \dots, R$ ,  $j = 1, \dots, C$ . Sean  $n_{i.} = \sum_{j=1}^C n_{ij}$  y  $n_{.j} = \sum_{i=1}^R n_{ij}$  que denotan las sumas de filas y columnas de la tabla de contingencia. Consideremos

$$Z = \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C n_{ij}^2$$

Consideremos además las siguientes cantidades:

- a: número de pares objetos que están en el mismo cluster tanto en U como en V.
- c: número de pares de objetos que están en el mismo cluster en V pero no en U.
- b: número de pares de objetos que están en el mismo cluster en U pero no en V.
- d: número de pares de objetos que están en diferentes clusters tanto en U como en V.

Notar que:

$$m_1 = a + b = \sum_{i=1}^R \binom{n_{i.}}{2} \text{ número de pares de objetos en el mismo cluster en U.}$$

$$m_2 = a + c = \sum_{j=1}^C \binom{n_{.j}}{2} \text{ número de pares de objetos en el mismo cluster en V.}$$

$$Rand = 1 + \frac{(Z - (1/2)(\sum_{i=1}^R n_{i.}^2 + \sum_{j=1}^C n_{.j}^2))}{\binom{n}{2}} = \frac{a + d}{\binom{n}{2}}$$

$$Jaccard = \frac{(Z - n)}{\sum_{i=1}^R n_{i.}^2 + \sum_{j=1}^C n_{.j}^2 - Z - n} = \frac{a}{a + b + c}$$

$$Fowlkes \& Mallows = \frac{(1/2)(z - n)}{[\sum_{i=1}^R \binom{n_{i.}}{2} \sum_{j=1}^C \binom{n_{.j}}{2}]^{1/2}} = \frac{a}{\sqrt{m_1 m_2}}$$

$$Rand.corregido(HA) = \frac{Z - \left[ \sum_{i=1}^R \binom{n_{i.}}{2} \sum_{j=1}^C \binom{n_{.j}}{2} \right] / \binom{n}{2}}{\frac{1}{2} \left[ \sum_{i=1}^R \binom{n_{i.}}{2} + \sum_{j=1}^C \binom{n_{.j}}{2} \right] - \left[ \sum_{i=1}^R \binom{n_{i.}}{2} \sum_{j=1}^C \binom{n_{.j}}{2} \right] / \binom{n}{2}}$$

Indicadores de posición, variabilidad, simetría y kurtosis.  
(variables económico-productivas continuas)

| Variable | Media  | Mediana | Varianza | Desvío<br>std | C.V.(%) | Mínimo | Máximo | Rango | Sesgo | Kurtosis |
|----------|--------|---------|----------|---------------|---------|--------|--------|-------|-------|----------|
| VEP01    | 6,83   | 2,49    | 191,84   | 13,85         | 202,93  | 0      | 76     | 76    | 3,52  | 12,53    |
| VEP02    | 233,48 | 164     | 50780,82 | 225,35        | 96,52   | 0      | 879    | 879   | 1,27  | 0,85     |
| VEP03    | 287,31 | 200     | 71817,49 | 267,99        | 93,27   | 15     | 1128   | 1113  | 1,68  | 2,25     |
| VEP04    | 0,79   | 0,82    | 0,16     | 0,4           | 50,72   | 0      | 2,36   | 2,36  | 1,04  | 4,25     |
| VEP05    | 303,97 | 214     | 72823,58 | 269,86        | 88,78   | 15     | 1154   | 1139  | 1,67  | 2,23     |
| VEP06    | 16,35  | 0       | 1388,01  | 37,26         | 227,88  | 0      | 160    | 160   | 2,51  | 5,35     |
| VEP07    | 0,02   | 0       | 0        | 0,04          | 163,02  | 0      | 0,15   | 0,15  | 1,55  | 1,22     |
| VEP08    | 0,12   | 0,02    | 0,03     | 0,17          | 147,31  | 0      | 0,97   | 0,97  | 2,36  | 7,66     |
| VEP09    | 0,03   | 0       | 0,01     | 0,09          | 264,01  | 0      | 0,43   | 0,43  | 3,59  | 12,77    |
| VEP10    | 0,18   | 0,12    | 0,04     | 0,21          | 118,21  | 0      | 0,97   | 0,97  | 1,74  | 3,05     |
| VEP11    | 0,14   | 0       | 0,08     | 0,28          | 208,84  | 0      | 1      | 1     | 2,14  | 3,35     |
| VEP12    | 0,97   | 0       | 9,56     | 3,09          | 317,24  | 0      | 14,35  | 14,35 | 3,72  | 12,61    |
| VEP13    | 0,04   | 0       | 0,01     | 0,12          | 264,12  | 0      | 0,75   | 0,75  | 4,04  | 19,03    |
| VEP14    | 0,75   | 0,84    | 0,08     | 0,28          | 36,65   | 0      | 1      | 1     | -1,22 | 0,62     |
| VEP15    | 0,15   | 0       | 0,08     | 0,29          | 192,65  | 0      | 1,35   | 1,35  | 2,62  | 6,79     |
| VEP18    | 0,44   | 0,47    | 0,08     | 0,28          | 63,95   | 0      | 1      | 1     | -0,29 | -0,87    |
| VEP19    | 0,5    | 0,6     | 0,11     | 0,33          | 65,63   | 0      | 1      | 1     | -0,57 | -1,18    |
| VEP27    | 0,56   | 1       | 0,28     | 0,53          | 95,78   | 0      | 2      | 2     | 0,1   | -1,28    |



Descripción del agrupamiento basado en variables económico productivas.  
(variables cuantitativas)

Grupo 1

|       | Media | Mediana | S.D.  | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 11,1  | 0,1     | 24,9  | 224,9   | 0      | 76     |
| VEP02 | 57    | 28      | 86    | 151,0   | 0      | 300    |
| VEP03 | 119   | 96      | 107   | 90,1    | 15     | 422    |
| VEP04 | 0,42  | 0,49    | 0,37  | 87,5    | 0      | 0,92   |
| VEP05 | 136   | 119     | 109   | 80,7    | 15     | 422    |
| VEP06 | 17    | 0       | 46    | 278,9   | 0      | 160    |
| VEP07 | 2%    | 0%      | 3%    | 196,3   | 0%     | 10%    |
| VEP08 | 5%    | 0%      | 11%   | 197,4   | 0%     | 30%    |
| VEP09 | 4%    | 0%      | 13%   | 297,3   | 0%     | 44%    |
| VEP10 | 11%   | 0%      | 21%   | 188,4   | 0%     | 73%    |
| VEP11 | 0,08  | 0,00    | 0,19  | 240,6   | 0,00   | 0,59   |
| VEP12 | 0,417 | 0,000   | 0,996 | 239,1   | 0,000  | 3,000  |
| VEP13 | 0,082 | 0,000   | 0,215 | 262,1   | 0,000  | 0,748  |
| VEP14 | 85%   | 96%     | 23%   | 27,5    | 27%    | 100%   |
| VEP15 | 0,046 | 0,000   | 0,159 | 346,4   | 0,000  | 0,551  |
| VEP18 | 6%    | 0%      | 19%   | 346,4   | 0%     | 67%    |
| VEP19 | 3%    | 0%      | 10%   | 346,4   | 0%     | 36%    |
| VEP27 | 0,33  | 0,00    | 0,49  | 147,7   | 0,00   | 1,00   |

Grupo 2

|       | Media | Mediana | S.D.  | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 3,4   | 2,5     | 3,9   | 112,6   | 0,18   | 11,667 |
| VEP02 | 105   | 74      | 80    | 75,5    | 24,4   | 277    |
| VEP03 | 150   | 107     | 95    | 63,0    | 54     | 348    |
| VEP04 | 0,699 | 0,80    | 0,24  | 33,7    | 0,363  | 1,087  |
| VEP05 | 180   | 137     | 118   | 65,8    | 69     | 385    |
| VEP06 | 29    | 10      | 47    | 159,4   | 0      | 150    |
| VEP07 | 5%    | 4%      | 5%    | 99,3    | 0%     | 13%    |
| VEP08 | 19%   | 17%     | 18%   | 93,1    | 0%     | 43%    |
| VEP09 | 2%    | 0%      | 5%    | 269,5   | 0%     | 16%    |
| VEP10 | 25%   | 22%     | 21%   | 84,8    | 0%     | 68%    |
| VEP11 | 0,03  | 0,00    | 0,07  | 260,6   | 0,00   | 0,23   |
| VEP12 | 1,166 | 0,000   | 3,965 | 340,0   | 0,000  | 14,348 |
| VEP13 | 0,100 | 0,054   | 0,123 | 123,9   | 0,000  | 0,390  |
| VEP14 | 67%   | 68%     | 23%   | 34,5    | 27%    | 100%   |
| VEP15 | 0,058 | 0,000   | 0,114 | 196,9   | 0,000  | 0,300  |
| VEP18 | 59%   | 53%     | 21%   | 35,2    | 30%    | 100%   |
| VEP19 | 39%   | 46%     | 38%   | 95,7    | 0%     | 100%   |
| VEP27 | 0,62  | 1,00    | 0,51  | 82,3    | 0,00   | 1,00   |

Grupo 3

|  | Media | Mediana | S.D. | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|--|-------|---------|------|---------|--------|--------|
|--|-------|---------|------|---------|--------|--------|

|       |       |       |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VEP01 | 5,7   | 1,6   | 9,9   | 171,6 | 0,123 | 31,411 |
| VEP02 | 664   | 696   | 1678  | 25,1  | 408,2 | 879    |
| VEP03 | 839   | 911   | 234   | 27,9  | 480   | 1128   |
| VEP04 | 0,829 | 0,87  | 0,22  | 26,2  | 0,408 | 1,078  |
| VEP05 | 853   | 961   | 244   | 28,6  | 480   | 1154   |
| VEP06 | 14    | 0     | 33    | 238,4 | 0     | 100    |
| VEP07 | 3%    | 0%    | 6%    | 175,8 | 0%    | 15%    |
| VEP08 | 11%   | 5%    | 17%   | 148,0 | 0%    | 52%    |
| VEP09 | 0%    | 0%    | 1%    | 300,0 | 0%    | 2%     |
| VEP10 | 15%   | 12%   | 20%   | 137,4 | 1%    | 67%    |
| VEP11 | 0,06  | 0,00  | 0,17  | 300,0 | 0,00  | 0,50   |
| VEP12 | 4,137 | 0,600 | 5,870 | 141,9 | 0,108 | 14,167 |
| VEP13 | 0,013 | 0,000 | 0,033 | 243,7 | 0,000 | 0,099  |
| VEP14 | 75%   | 88%   | 30%   | 39,5  | 24%   | 99%    |
| VEP15 | 0,409 | 0,299 | 0,399 | 97,4  | 0,000 | 1,250  |
| VEP18 | 41%   | 43%   | 24%   | 58,8  | 0%    | 77%    |
| VEP19 | 67%   | 66%   | 16%   | 23,2  | 40%   | 90%    |
| VEP27 | 0,67  | 1,00  | 0,50  | 75,0  | 0,00  | 1,00   |

Grupo 4

|       | Media | Mediana | S.D.  | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 8,0   | 5,3     | 7,4   | 92,4    | 2,353  | 22,642 |
| VEP02 | 274   | 284     | 129   | 47,3    | 66,2   | 428,4  |
| VEP03 | 292   | 322     | 155   | 53,2    | 28     | 466    |
| VEP04 | 1,16  | 0,94    | 0,60  | 51,6    | 0,755  | 2,364  |
| VEP05 | 339   | 371,5   | 144   | 42,3    | 136    | 541    |
| VEP06 | 47    | 38      | 53    | 112,0   | 0      | 108    |
| VEP07 | 0%    | 0%      | 1%    | 244,9   | 0%     | 2%     |
| VEP08 | 35%   | 24%     | 32%   | 91,4    | 11%    | 97%    |
| VEP09 | 2%    | 0%      | 4%    | 176,7   | 0%     | 9%     |
| VEP10 | 37%   | 28%     | 31%   | 84,2    | 13%    | 97%    |
| VEP11 | 0,06  | 0,00    | 0,10  | 178,4   | 0,00   | 0,25   |
| VEP12 | 0,047 | 0,000   | 0,100 | 211,8   | 0,000  | 0,250  |
| VEP13 | 0,043 | 0,000   | 0,105 | 244,9   | 0,000  | 0,257  |
| VEP14 | 48%   | 62%     | 37%   | 77,0    | 0%     | 82%    |
| VEP15 | 0,033 | 0,000   | 0,061 | 183,9   | 0,000  | 0,151  |
| VEP18 | 49%   | 48%     | 17%   | 35,6    | 25%    | 68%    |
| VEP19 | 65%   | 71%     | 20%   | 30,3    | 29%    | 82%    |
| VEP27 | 0,67  | 1,00    | 0,52  | 77,5    | 0,00   | 1,00   |

Grupo 5

|       | Media | Mediana | S.D. | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 21,3  | 17,5    | 22,4 | 105,2   | 5,455  | 60     |
| VEP02 | 205   | 196     | 56   | 27,5    | 127,4  | 282    |
| VEP03 | 253   | 200     | 103  | 40,5    | 191    | 433    |
| VEP04 | 0,852 | 0,79    | 0,24 | 28,1    | 0,637  | 1,197  |
| VEP05 | 253   | 200     | 103  | 40,5    | 191    | 433    |

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VEP06 | 0     | 0     | 0     |       | 0     | 0     |
| VEP07 | 0%    | 0%    | 0%    |       | 0%    | 0%    |
| VEP08 | 4%    | 0%    | 9%    | 223,6 | 0%    | 21%   |
| VEP09 | 11%   | 5%    | 18%   | 156,5 | 0%    | 43%   |
| VEP10 | 15%   | 5%    | 18%   | 116,5 | 0%    | 43%   |
| VEP11 | 0,63  | 1,00  | 0,51  | 79,8  | 0,00  | 1,00  |
| VEP12 | 0,072 | 0,000 | 0,123 | 169,4 | 0,000 | 0,283 |
| VEP13 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       | 0,000 | 0,000 |
| VEP14 | 74%   | 95%   | 42%   | 56,9  | 0%    | 100%  |
| VEP15 | 0,376 | 0,175 | 0,559 | 148,8 | 0,000 | 1,350 |
| VEP18 | 43%   | 44%   | 32%   | 75,0  | 0%    | 80%   |
| VEP19 | 67%   | 64%   | 12%   | 17,5  | 58%   | 86%   |
| VEP27 | 0,40  | 0,00  | 0,55  | 136,9 | 0,00  | 1,00  |

Grupo 6

|       | Media | Mediana | S.D.  | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 2,9   | 2,5     | 2,3   | 79,2    | 0,757  | 9,091  |
| VEP02 | 170   | 164     | 97    | 56,9    | 51,6   | 308    |
| VEP03 | 211   | 206     | 108   | 51,3    | 54     | 420    |
| VEP04 | 0,818 | 0,88    | 0,22  | 27,1    | 0,325  | 1,059  |
| VEP05 | 216   | 236     | 108   | 50,1    | 54     | 420    |
| VEP06 | 3     | 0       | 9     | 331,7   | 0      | 30     |
| VEP07 | 1%    | 0%      | 2%    | 157,8   | 0%     | 6%     |
| VEP08 | 6%    | 0%      | 9%    | 144,3   | 0%     | 25%    |
| VEP09 | 0%    | 0%      | 1%    | 331,7   | 0%     | 2%     |
| VEP10 | 8%    | 3%      | 10%   | 123,4   | 0%     | 25%    |
| VEP11 | 0,01  | 0,00    | 0,04  | 331,7   | 0,00   | 0,13   |
| VEP12 | 0,064 | 0,000   | 0,114 | 178,1   | 0,000  | 0,353  |
| VEP13 | 0,012 | 0,000   | 0,038 | 331,7   | 0,000  | 0,127  |
| VEP14 | 94%   | 97%     | 9%    | 9,1     | 75%    | 100%   |
| VEP15 | 0,140 | 0,000   | 0,286 | 204,0   | 0,000  | 0,976  |
| VEP18 | 63%   | 63%     | 14%   | 22,0    | 41%    | 87%    |
| VEP19 | 71%   | 70%     | 11%   | 15,5    | 52%    | 90%    |
| VEP27 | 0,55  | 1,00    | 0,52  | 95,7    | 0,00   | 1,00   |

Grupo 7

|       | Media | Mediana | S.D. | C.V.(%) | Mínimo | Máximo |
|-------|-------|---------|------|---------|--------|--------|
| VEP01 | 2,0   | 1,6     | 1,0  | 48,9    | 0,727  | 3,577  |
| VEP02 | 306   | 333     | 194  | 63,6    | 44,2   | 575    |
| VEP03 | 261   | 270     | 128  | 49,1    | 43     | 395    |
| VEP04 | 1,15  | 1,00    | 0,49 | 42,5    | 0,774  | 2,13   |
| VEP05 | 262   | 270     | 129  | 49,4    | 43     | 400    |
| VEP06 | 2     | 0       | 4    | 217,5   | 0      | 10     |
| VEP07 | 4%    | 2%      | 4%   | 113,6   | 0%     | 11%    |
| VEP08 | 5%    | 2%      | 6%   | 120,2   | 0%     | 16%    |
| VEP09 | 9%    | 7%      | 10%  | 114,5   | 0%     | 30%    |
| VEP10 | 17%   | 13%     | 13%  | 77,5    | 5%     | 46%    |

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VEP11 | 0,44  | 0,43  | 0,38  | 84,6  | 0,00  | 1,00  |
| VEP12 | 0,378 | 0,059 | 0,564 | 149,2 | 0,000 | 1,500 |
| VEP13 | 0,005 | 0,000 | 0,010 | 183,8 | 0,000 | 0,025 |
| VEP14 | 68%   | 72%   | 20%   | 29,6  | 30%   | 89%   |
| VEP15 | 0,127 | 0,015 | 0,204 | 160,5 | 0,000 | 0,533 |
| VEP18 | 53%   | 47%   | 20%   | 36,6  | 30%   | 88%   |
| VEP19 | 73%   | 79%   | 17%   | 23,4  | 40%   | 88%   |
| VEP27 | 0,71  | 1,00  | 0,76  | 105,8 | 0,00  | 2,00  |

Descripción del agrupamiento basado en todas las variables.

Variables *ha ganaderas*, *CNM/mej*, *% procreo*, *capones /Oveja Cria*, *% señalada*, *% pradera*, *Carga UG/ha* y *% verdeo* según grupo al que pertenece

| Grupo | ha ganaderas | CNM/mej | % procreo | capones /Oveja Cria | % señalada | % pradera | Carga UG/ha | % verdeo |
|-------|--------------|---------|-----------|---------------------|------------|-----------|-------------|----------|
| 1     | 123,8        | 10%     | 0%        | 0,06                | 4%         | 6%        | 0,4         | 1%       |
| 2     | 628,2        | 16%     | 44%       | 0,29                | 71%        | 9%        | 0,9         | 3%       |
| 3     | 228,3        | 75%     | 59%       | 0,49                | 68%        | 0%        | 1,1         | 1%       |
| 4     | 236,1        | 3%      | 59%       | 0,07                | 43%        | 28%       | 0,8         | 4%       |
| 5     | 114,7        | 4%      | 44%       | 0,00                | 35%        | 14%       | 0,5         | 5%       |
| 6     | 123,4        | 0%      | 60%       | 0,14                | 70%        | 5%        | 1,0         | 1%       |
| 7     | 341,7        | 28%     | 46%       | 0,13                | 70%        | 7%        | 1,0         | 1%       |

Variables *Ep. Servicio vac* según grupo al que pertenece

|       |   | No<br>Corresponde | continuo | Nov-dic | Feb - marzo | Total |
|-------|---|-------------------|----------|---------|-------------|-------|
| Grupo | 1 | 8                 | 2        | 0       | 0           | 10    |
|       | 2 | 0                 | 2        | 10      | 2           | 14    |
|       | 3 | 0                 | 1        | 1       | 2           | 4     |
|       | 4 | 1                 | 11       | 2       | 0           | 14    |
|       | 5 | 0                 | 6        | 0       | 0           | 6     |
|       | 6 | 0                 | 7        | 2       | 0           | 9     |
|       | 7 | 0                 | 4        | 2       | 0           | 6     |
| Total |   | 9                 | 33       | 17      | 4           | 63    |

Variables *Contrata maq* según grupo al que pertenece

|       |   | No | Si | Total |
|-------|---|----|----|-------|
| Grupo | 1 | 0  | 10 | 10    |
|       | 2 | 8  | 6  | 14    |
|       | 3 | 1  | 3  | 4     |
|       | 4 | 8  | 6  | 14    |
|       | 5 | 1  | 5  | 6     |
|       | 6 | 0  | 9  | 9     |
|       | 7 | 0  | 6  | 6     |
| Total |   | 18 | 45 | 63    |

Variables Toma pastoreo según grupo al que pertenece

|       |   | No | Si | Total |
|-------|---|----|----|-------|
| Grupo | 1 | 9  | 1  | 10    |
|       | 2 | 11 | 3  | 14    |
|       | 3 | 2  | 2  | 4     |
|       | 4 | 14 | 0  | 14    |
|       | 5 | 6  | 0  | 6     |
|       | 6 | 9  | 0  | 9     |
|       | 7 | 2  | 4  | 6     |
| Total |   | 53 | 10 | 63    |

Variables *Epoca serv ov* según grupo al que pertenece

|       |   | No<br>Corresponde | Nov-dic | Enero-feb | Marzo abril | Otra | Total |
|-------|---|-------------------|---------|-----------|-------------|------|-------|
| Grupo | 1 | 10                | 0       | 0         | 0           | 0    | 10    |
|       | 2 | 0                 | 3       | 3         | 8           | 0    | 14    |
|       | 3 | 0                 | 0       | 1         | 3           | 0    | 4     |
|       | 4 | 3                 | 3       | 7         | 0           | 1    | 14    |
|       | 5 | 2                 | 1       | 1         | 0           | 2    | 6     |
|       | 6 | 0                 | 1       | 2         | 4           | 2    | 9     |
|       | 7 | 0                 | 0       | 6         | 0           | 0    | 6     |
| Total |   | 15                | 8       | 20        | 15          | 5    | 63    |

Variables *créditos* según grupo al que pertenece

|       |   | nunca | a veces | habitualmente | Total |
|-------|---|-------|---------|---------------|-------|
| G7    | 1 | 8     | 1       | 1             | 10    |
|       | 2 | 8     | 2       | 4             | 14    |
|       | 3 | 0     | 3       | 1             | 4     |
|       | 4 | 1     | 2       | 11            | 14    |
|       | 5 | 1     | 3       | 2             | 6     |
|       | 6 | 6     | 2       | 1             | 9     |
|       | 7 | 5     | 0       | 1             | 6     |
| Total |   | 29    | 13      | 21            | 63    |

Variables *organización* según grupo al que pertenece

|       |   | no participa | sociales | gremiales y-o<br>políticas | socio-<br>productivas | Total |
|-------|---|--------------|----------|----------------------------|-----------------------|-------|
| G7    | 1 | 8            | 1        | 1                          | 0                     | 10    |
|       | 2 | 3            | 4        | 5                          | 2                     | 14    |
|       | 3 | 0            | 0        | 4                          | 0                     | 4     |
|       | 4 | 4            | 0        | 5                          | 5                     | 14    |
|       | 5 | 0            | 2        | 2                          | 2                     | 6     |
|       | 6 | 9            | 0        | 0                          | 0                     | 9     |
|       | 7 | 6            | 0        | 0                          | 0                     | 6     |
| Total |   | 30           | 7        | 17                         | 9                     | 63    |

Variables *asistencia técnica* según grupo al que pertenece

|       |   | no recibe | particular | institucional | Total |
|-------|---|-----------|------------|---------------|-------|
| G7    | 1 | 6         | 1          | 3             | 10    |
|       | 2 | 3         | 0          | 11            | 14    |
|       | 3 | 1         | 2          | 1             | 4     |
|       | 4 | 3         | 1          | 10            | 14    |
|       | 5 | 3         | 0          | 3             | 6     |
|       | 6 | 9         | 0          | 0             | 9     |
|       | 7 | 2         | 2          | 2             | 6     |
| Total |   | 27        | 6          | 30            | 63    |

Variable *diversificación de la prod. fam.* según grupo al que pertenece

|       |   | no vende | un rubro | de 2 a 4<br>rubros | Total |
|-------|---|----------|----------|--------------------|-------|
| G7    | 1 | 2        | 5        | 3                  | 10    |
|       | 2 | 0        | 2        | 12                 | 14    |
|       | 3 | 0        | 0        | 4                  | 4     |
|       | 4 | 0        | 0        | 14                 | 14    |
|       | 5 | 0        | 0        | 6                  | 6     |
|       | 6 | 0        | 1        | 8                  | 9     |
|       | 7 | 0        | 0        | 6                  | 6     |
| Total |   | 2        | 8        | 53                 | 63    |

## Resultado del procedimiento LDF de GINGKO (extracto)

### ▪ Agrupamiento con variables económico productivas

LDF - Linear Discriminant Function (Fischer):

-----

. Data input: ECOPROD\_cont

OPTIONS:

. Number of objects: 63  
. Number of variables: 18  
. Classification Matrix: HierClust( [1] - (Gower Similarity(ECOPROD.txt)))(K=7)  
. Variable selection mode: Stepwise  
. P-value threshold (alpha): 0.15  
. All EigenValues Computation  
. Normalisation of Eigenvectors to Sqrt(U'WU')  
. Population sizes assumed unequal

CLASS LEVEL INFO:

|     |                |                  |               |
|-----|----------------|------------------|---------------|
| g-1 | Freq: 12.00000 | Weight: 12.00000 | Prop: 0.19048 |
| g-2 | Freq: 13.00000 | Weight: 13.00000 | Prop: 0.20635 |
| g-3 | Freq: 9.00000  | Weight: 9.00000  | Prop: 0.14286 |
| g-4 | Freq: 6.00000  | Weight: 6.00000  | Prop: 0.09524 |
| g-5 | Freq: 5.00000  | Weight: 5.00000  | Prop: 0.07937 |
| g-6 | Freq: 11.00000 | Weight: 11.00000 | Prop: 0.17460 |
| g-7 | Freq: 7.00000  | Weight: 7.00000  | Prop: 0.11111 |

VARIABLE SELECTION PROCESS:

First variable added: VEP03 F = 30.19225      Pr(f) > F = 0.00000

Step backward:  
Included variables: 1  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 1  
Variable added: VEP19 F = 14.85511      Pr(f) > F = 0.00000

Step backward:  
Included variables: 2  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 2  
Variable added: VEP11 F = 8.02058      Pr(f) > F = 0.00000

Step backward:  
Included variables: 3  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 3  
Variable added: VEP18 F = 4.77214      Pr(f) > F = 0.00059

Step backward:  
Included variables: 4  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 4  
Variable added: VEP08 F = 3.05244      Pr(f) > F = 0.01237

Step backward:  
Included variables: 5  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 5



Variable added: VEP04 F = 2.75621 Pr(f) > F = 0.02133

Step backward:  
Included variables: 6  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 6  
Variable added: VEP15 F = 2.40235 Pr(f) > F = 0.04064

Step backward:  
Included variables: 7  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 7  
No more variables can be added.

No further steps possible. Ending variable selection process.

VARIABLES INCLUDED in the MODEL: 7

D.f.: 6, 50

|       |                      |                  |              |                     |
|-------|----------------------|------------------|--------------|---------------------|
| VEP03 | partial R2 = 0.77895 | lambda = 0.22105 | F = 29.36479 | Pr(f) > F = 0.00000 |
| VEP04 | partial R2 = 0.24347 | lambda = 0.75653 | F = 2.68186  | Pr(f) > F = 0.02463 |
| VEP08 | partial R2 = 0.25829 | lambda = 0.74171 | F = 2.90201  | Pr(f) > F = 0.01661 |
| VEP11 | partial R2 = 0.46787 | lambda = 0.53213 | F = 7.32687  | Pr(f) > F = 0.00001 |
| VEP15 | partial R2 = 0.22377 | lambda = 0.77623 | F = 2.40235  | Pr(f) > F = 0.04064 |
| VEP18 | partial R2 = 0.32168 | lambda = 0.67832 | F = 3.95197  | Pr(f) > F = 0.00261 |
| VEP19 | partial R2 = 0.40594 | lambda = 0.59406 | F = 5.69443  | Pr(f) > F = 0.00014 |

MULTIVARIATE STATISTICS:

|W| = 420139947.56633 |B| = -0.00000 |T| = 31331151319.77937  
rank T = 7.00000 rank B = 6.00000 rank W = 7.00000  
Wilks' Lambda |W|/|T| = 0.01341  
F approximation = 8.54136 d.f.Num = 42.00000 d.f.Den. = 237.97287 Pr(f) > F = 0.00000

CANONICAL DISCRIMINANT ANALYSIS:

EigenValues:

|   | EV      | r2      | %Exp.Var. | %Cum.Exp.Var. | Wilks' ratio |
|---|---------|---------|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 6.66741 | 0.86958 | 65.99986% | 65.99986%     | 0.01341      |
| 2 | 1.63816 | 0.62095 | 16.21594% | 82.21580%     | 0.10282      |
| 3 | 1.21280 | 0.54808 | 12.00538% | 94.22117%     | 0.27125      |
| 4 | 0.39923 | 0.28532 | 3.95196%  | 98.17313%     | 0.60022      |
| 5 | 0.14099 | 0.12357 | 1.39561%  | 99.56874%     | 0.83985      |
| 6 | 0.04357 | 0.04175 | 0.43126%  | 100.00000%    | 0.95825      |
| 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000%  | 100.00000%    | 1.00000      |

Number of canonical dimensions used to build discriminant rule: 7

## ■ Agrupamiento con variables económico productivas

LDF - Linear Discriminant Function (Fischer):

-----

. Data input: ECOPROD\_cont

OPTIONS:

- . Number of objects: 63
- . Number of variables: 18
- . Classification Matrix: HierClust( [1] - (Gower Similarity(ACTIT.txt))(K=7)
- . Variable selection mode: Stepwise
- . P-value threshold (alpha): 0.15
- . All EigenValues Computation
- . Normalisation of Eigenvectors to Sqrt(U'WU')
- . Population sizes assumed unequal

CLASS LEVEL INFO:

|     |                |                  |               |
|-----|----------------|------------------|---------------|
| g-1 | Freq: 8.00000  | Weight: 8.00000  | Prop: 0.12698 |
| g-2 | Freq: 20.00000 | Weight: 20.00000 | Prop: 0.31746 |
| g-3 | Freq: 5.00000  | Weight: 5.00000  | Prop: 0.07937 |
| g-4 | Freq: 9.00000  | Weight: 9.00000  | Prop: 0.14286 |
| g-5 | Freq: 7.00000  | Weight: 7.00000  | Prop: 0.11111 |
| g-6 | Freq: 7.00000  | Weight: 7.00000  | Prop: 0.11111 |
| g-7 | Freq: 7.00000  | Weight: 7.00000  | Prop: 0.11111 |

VARIABLE SELECTION PROCESS:

First variable added: VEP04 F = 5.34044 Pr(f) > F = 0.00020

Step backward:  
Included variables: 1  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 1  
Variable added: VEP03 F = 2.76345 Pr(f) > F = 0.02025

Step backward:  
Included variables: 2  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 2  
Variable added: VEP18 F = 2.93017 Pr(f) > F = 0.01508

Step backward:  
Included variables: 3  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 3  
Variable added: VEP01 F = 2.59504 Pr(f) > F = 0.02802

Step backward:  
Included variables: 4  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 4  
Variable added: VEP08 F = 1.99088 Pr(f) > F = 0.08373

Step backward:  
Included variables: 5  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 5  
No more variables can be added.

No further steps possible. Ending variable selection process.

VARIABLES INCLUDED in the MODEL: 5

D.f.: 6, 52

|       |                      |                  |             |                     |
|-------|----------------------|------------------|-------------|---------------------|
| VEP01 | partial R2 = 0.23629 | lambda = 0.76371 | F = 2.68151 | Pr(f) > F = 0.02417 |
| VEP03 | partial R2 = 0.29163 | lambda = 0.70837 | F = 3.56805 | Pr(f) > F = 0.00491 |
| VEP04 | partial R2 = 0.31934 | lambda = 0.68066 | F = 4.06616 | Pr(f) > F = 0.00204 |
| VEP08 | partial R2 = 0.18680 | lambda = 0.81320 | F = 1.99088 | Pr(f) > F = 0.08373 |
| VEP18 | partial R2 = 0.30938 | lambda = 0.69062 | F = 3.88244 | Pr(f) > F = 0.00282 |

MULTIVARIATE STATISTICS:

|W| = 906223848208.21910 |B| = 363960116.91494 |T| = 3910599618724.79250  
rank T = 5.00000 rank B = 5.00000 rank W = 5.00000  
Wilks' Lambda |W|/|T| = 0.23174  
F approximation = 3.82737 d.f.Num = 25.00000 d.f.Den. = 198.38818 Pr(f) > F = 0.00000

# CANONICAL DISCRIMINANT ANALYSIS:

EigenValues:

|   | EV      | r2      | %Exp.Var. | %Cum.Exp.Var. | Wilks' ratio |
|---|---------|---------|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 1.42882 | 0.58828 | 69.31197% | 69.31197%     | 0.23174      |
| 2 | 0.30310 | 0.23260 | 14.70330% | 84.01527%     | 0.56284      |
| 3 | 0.15700 | 0.13569 | 7.61591%  | 91.63117%     | 0.73344      |
| 4 | 0.12542 | 0.11144 | 6.08417%  | 97.71535%     | 0.84859      |
| 5 | 0.04710 | 0.04498 | 2.28465%  | 100.00000%    | 0.95502      |

Number of canonical dimensions used to build discriminant rule: 5

## ■ Agrupamiento con todas las variables

LDF - Linear Discriminant Function (Fischer):

```
-----
. Data input: ECOPROD_cont

OPTIONS:
. Number of objects: 63
. Number of variables: 18
. Classification Matrix: HierClust( [1] - (Gower Similarity(ECOPRODACT)))(K=7)
. Variable selection mode: Stepwise
. P-value threshold (alpha): 0.15
. All EigenValues Computation
. Normalisation of Eigenvectors to Sqrt(U'WU')
. Population sizes assumed unequal
```

### CLASS LEVEL INFO:

|     |                |                  |               |
|-----|----------------|------------------|---------------|
| g-1 | Freq: 10.00000 | Weight: 10.00000 | Prop: 0.15873 |
| g-2 | Freq: 14.00000 | Weight: 14.00000 | Prop: 0.22222 |
| g-3 | Freq: 4.00000  | Weight: 4.00000  | Prop: 0.06349 |
| g-4 | Freq: 14.00000 | Weight: 14.00000 | Prop: 0.22222 |
| g-5 | Freq: 6.00000  | Weight: 6.00000  | Prop: 0.09524 |
| g-6 | Freq: 9.00000  | Weight: 9.00000  | Prop: 0.14286 |
| g-7 | Freq: 6.00000  | Weight: 6.00000  | Prop: 0.09524 |

### VARIABLE SELECTION PROCESS:

First variable added: VEP02 F = 11.55028      Pr(f) > F = 0.00000

Step backward:  
Included variables: 1  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 1  
Variable added: VEP18 F = 10.15308      Pr(f) > F = 0.00000

Step backward:  
Included variables: 2  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 2  
Variable added: VEP11 F = 6.58524      Pr(f) > F = 0.00003

Step backward:  
Included variables: 3  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 3  
Variable added: VEP19 F = 4.74282      Pr(f) > F = 0.00062

Step backward:  
Included variables: 4  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 4  
Variable added: VEP15 F = 3.23368 Pr(f) > F = 0.00893

Step backward:  
Included variables: 5  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 5  
Variable added: VEP08 F = 2.91907 Pr(f) > F = 0.01592

Step backward:  
Included variables: 6  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 6  
Variable added: VEP04 F = 1.85126 Pr(f) > F = 0.10804

Step backward:  
Included variables: 7  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 7  
Variable added: VEP07 F = 1.89259 Pr(f) > F = 0.10095

Step backward:  
Included variables: 8  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 8  
Variable added: VEP03 F = 1.86680 Pr(f) > F = 0.10607

Step backward:  
Included variables: 9  
Variable removed: VEP02 F = 1.54852 Pr(f) > F = 0.18294

Step forward:  
Included variables: 8  
No more variables can be added.

Step backward:  
Included variables: 8  
No more variables can be removed.

Step forward:  
Included variables: 8  
No more variables can be added.

No further steps possible. Ending variable selection process.

VARIABLES INCLUDED in the MODEL: 8

D.f.: 6, 49

|       |                      |                  |             |                     |
|-------|----------------------|------------------|-------------|---------------------|
| VEP03 | partial R2 = 0.52398 | lambda = 0.47602 | F = 8.98949 | Pr(f) > F = 0.00000 |
| VEP04 | partial R2 = 0.23590 | lambda = 0.76410 | F = 2.52136 | Pr(f) > F = 0.03313 |
| VEP07 | partial R2 = 0.19291 | lambda = 0.80709 | F = 1.95197 | Pr(f) > F = 0.09098 |
| VEP08 | partial R2 = 0.26578 | lambda = 0.73422 | F = 2.95626 | Pr(f) > F = 0.01526 |
| VEP11 | partial R2 = 0.49318 | lambda = 0.50682 | F = 7.94684 | Pr(f) > F = 0.00001 |
| VEP15 | partial R2 = 0.31767 | lambda = 0.68233 | F = 3.80217 | Pr(f) > F = 0.00345 |
| VEP18 | partial R2 = 0.39407 | lambda = 0.60593 | F = 5.31121 | Pr(f) > F = 0.00028 |
| VEP19 | partial R2 = 0.27056 | lambda = 0.72944 | F = 3.02921 | Pr(f) > F = 0.01341 |

MULTIVARIATE STATISTICS:

$|W| = 77101676.86378$     $|B| = -0.00000$     $|T| = 2776842276.65513$   
rank T = 8.00000   rank B = 6.00000   rank W = 8.00000  
Wilks' Lambda  $|W|/|T| = 0.02777$   
F approximation = 5.47390   d.f.Num = 48.00000   d.f.Den. = 245.16285    $Pr(f) > F = 0.00000$

# CANONICAL DISCRIMINANT ANALYSIS:

## EigenValues:

|   | EV       | r2       | %Exp.Var. | %Cum.Exp.Var. | Wilks' ratio |
|---|----------|----------|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 4.04897  | 0.80194  | 59.15154% | 59.15154%     | 0.02777      |
| 2 | 1.31848  | 0.56868  | 19.26180% | 78.41334%     | 0.14019      |
| 3 | 0.92455  | 0.48040  | 13.50686% | 91.92020%     | 0.32503      |
| 4 | 0.46025  | 0.31519  | 6.72386%  | 98.64406%     | 0.62553      |
| 5 | 0.06056  | 0.05710  | 0.88473%  | 99.52879%     | 0.91344      |
| 6 | 0.03225  | 0.03125  | 0.47121%  | 100.00000%    | 0.96875      |
| 7 | -0.00000 | -0.00000 | -0.00000% | 100.00000%    | 1.00000      |
| 8 | -0.00000 | -0.00000 | -0.00000% | 100.00000%    | 1.00000      |

Number of canonical dimensions used to build discriminant rule: 8

Matriz de distancias: variables económico productivas

|    | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | 0       | 0,49725 | 0,55886 | 0,61868 | 0,5979  | 0,61796 | 0,64061 | 0,57976 | 0,64317 | 0,60888 | 0,62736 | 0,56954 | 0,64938 | 0,65808 | 0,57156 | 0,68299 | 0,54647 | 0,65901 | 0,66124 | 0,64717 | 0,51131 |
| 2  | 0,49725 | 0       | 0,49798 | 0,58193 | 0,61112 | 0,58239 | 0,56255 | 0,5057  | 0,63816 | 0,60661 | 0,60017 | 0,51237 | 0,61122 | 0,66789 | 0,60803 | 0,62863 | 0,6205  | 0,62546 | 0,68809 | 0,62333 | 0,52626 |
| 3  | 0,55886 | 0,49798 | 0       | 0,60553 | 0,70096 | 0,50867 | 0,61714 | 0,50587 | 0,55588 | 0,50968 | 0,46654 | 0,63895 | 0,66035 | 0,60945 | 0,6269  | 0,5182  | 0,65294 | 0,65383 | 0,61531 | 0,59842 | 0,59842 |
| 4  | 0,61868 | 0,58193 | 0,60553 | 0       | 0,55241 | 0,54402 | 0,63266 | 0,43382 | 0,42717 | 0,59811 | 0,6582  | 0,58709 | 0,68456 | 0,60974 | 0,70229 | 0,67135 | 0,64625 | 0,72603 | 0,75358 | 0,56219 | 0,56219 |
| 5  | 0,5979  | 0,61112 | 0,70096 | 0,55241 | 0       | 0,69539 | 0,75212 | 0,59357 | 0,61702 | 0,64739 | 0,78139 | 0,7007  | 0,72619 | 0,66847 | 0,67221 | 0,73239 | 0,67021 | 0,74656 | 0,75072 | 0,7255  | 0,57547 |
| 6  | 0,61796 | 0,58239 | 0,50867 | 0,54402 | 0,69539 | 0       | 0,50865 | 0,53993 | 0,5139  | 0,52552 | 0,51066 | 0,53962 | 0,64026 | 0,5531  | 0,66486 | 0,49704 | 0,59476 | 0,59721 | 0,65365 | 0,64996 | 0,59668 |
| 7  | 0,64061 | 0,56255 | 0,61714 | 0,63266 | 0,75212 | 0,50865 | 0       | 0,62203 | 0,68244 | 0,58033 | 0,49193 | 0,59439 | 0,56991 | 0,58805 | 0,70852 | 0,49119 | 0,6637  | 0,57503 | 0,65881 | 0,53966 | 0,65696 |
| 8  | 0,57976 | 0,5057  | 0,50587 | 0,43382 | 0,59357 | 0,53993 | 0,62203 | 0       | 0,55628 | 0,56157 | 0,65844 | 0,56736 | 0,66502 | 0,64285 | 0,67271 | 0,65505 | 0,67415 | 0,66317 | 0,71634 | 0,69166 | 0,53742 |
| 9  | 0,64317 | 0,63816 | 0,55588 | 0,42717 | 0,61702 | 0,5139  | 0,68244 | 0,55628 | 0       | 0,62777 | 0,62468 | 0,63835 | 0,71728 | 0,64272 | 0,6629  | 0,67348 | 0,65351 | 0,70226 | 0,66269 | 0,7675  | 0,62017 |
| 10 | 0,60888 | 0,60661 | 0,58855 | 0,59811 | 0,64739 | 0,52552 | 0,58033 | 0,56157 | 0,62777 | 0       | 0,58791 | 0,63055 | 0,61295 | 0,57802 | 0,68873 | 0,58678 | 0,59771 | 0,5995  | 0,59052 | 0,61187 | 0,59691 |
| 11 | 0,62736 | 0,60017 | 0,50968 | 0,6582  | 0,78139 | 0,51066 | 0,49193 | 0,65844 | 0,62468 | 0,58791 | 0       | 0,50367 | 0,60357 | 0,60132 | 0,63681 | 0,57325 | 0,61951 | 0,53137 | 0,59909 | 0,58516 | 0,63067 |
| 12 | 0,56954 | 0,51237 | 0,46654 | 0,58709 | 0,7007  | 0,53962 | 0,59439 | 0,56736 | 0,63835 | 0,63055 | 0,50367 | 0       | 0,64545 | 0,6607  | 0,6112  | 0,6081  | 0,61661 | 0,60032 | 0,71256 | 0,68189 | 0,53252 |
| 13 | 0,64938 | 0,61122 | 0,63895 | 0,68456 | 0,72619 | 0,64026 | 0,56991 | 0,66502 | 0,71728 | 0,61295 | 0,60357 | 0,64545 | 0       | 0,50009 | 0,70302 | 0,59738 | 0,68681 | 0,5911  | 0,69805 | 0,6302  | 0,60103 |
| 14 | 0,65808 | 0,66789 | 0,66035 | 0,60974 | 0,66847 | 0,5531  | 0,58805 | 0,64285 | 0,64272 | 0,57802 | 0,60132 | 0,6607  | 0,50009 | 0       | 0,70479 | 0,62995 | 0,66518 | 0,5006  | 0,66726 | 0,62797 | 0,63037 |
| 15 | 0,57156 | 0,60803 | 0,60945 | 0,70229 | 0,67221 | 0,66486 | 0,70852 | 0,67271 | 0,6629  | 0,68873 | 0,63681 | 0,6112  | 0,70302 | 0,70479 | 0       | 0,71023 | 0,56243 | 0,71031 | 0,71754 | 0,63258 | 0,6455  |
| 16 | 0,68299 | 0,62863 | 0,6205  | 0,62546 | 0,6269  | 0,67135 | 0,73239 | 0,49119 | 0,65505 | 0,67348 | 0,58678 | 0,57325 | 0,6081  | 0,59738 | 0,62995 | 0,71023 | 0       | 0,58306 | 0,59655 | 0,61185 | 0,57521 |
| 17 | 0,54647 | 0,6205  | 0,5182  | 0,69701 | 0,67021 | 0,59476 | 0,6637  | 0,67415 | 0,65351 | 0,59771 | 0,61951 | 0,61661 | 0,68581 | 0,66518 | 0,56243 | 0,58306 | 0       | 0,66771 | 0,58125 | 0,51679 | 0,6835  |
| 18 | 0,65901 | 0,62546 | 0,65294 | 0,64625 | 0,74656 | 0,59721 | 0,57503 | 0,66317 | 0,70226 | 0,5995  | 0,53137 | 0,60032 | 0,5911  | 0,5006  | 0,71031 | 0,59655 | 0,66771 | 0       | 0,66421 | 0,63213 | 0,6317  |
| 19 | 0,66124 | 0,68809 | 0,65383 | 0,72603 | 0,75072 | 0,65365 | 0,65881 | 0,71634 | 0,66269 | 0,59052 | 0,59909 | 0,71256 | 0,65905 | 0,66726 | 0,71754 | 0,61185 | 0,58125 | 0,66421 | 0       | 0,6009  | 0,72505 |
| 20 | 0,64717 | 0,62333 | 0,61531 | 0,75358 | 0,7255  | 0,64996 | 0,53966 | 0,69166 | 0,7675  | 0,61187 | 0,58516 | 0,68189 | 0,6302  | 0,62797 | 0,63258 | 0,57521 | 0,51679 | 0,63213 | 0,6009  | 0       | 0,69594 |
| 21 | 0,51131 | 0,52626 | 0,59842 | 0,56219 | 0,57547 | 0,59668 | 0,65696 | 0,53742 | 0,62017 | 0,59691 | 0,63067 | 0,53252 | 0,60103 | 0,60307 | 0,6455  | 0,69516 | 0,6835  | 0,6317  | 0,72505 | 0,69594 | 0       |
| 22 | 0,58652 | 0,53484 | 0,57015 | 0,50231 | 0,58787 | 0,54276 | 0,59213 | 0,44506 | 0,54955 | 0,61251 | 0,6214  | 0,54756 | 0,64066 | 0,61449 | 0,60193 | 0,63031 | 0,64294 | 0,61779 | 0,72814 | 0,68045 | 0,55972 |
| 23 | 0,62807 | 0,55623 | 0,55064 | 0,5205  | 0,68388 | 0,54096 | 0,53104 | 0,5172  | 0,51914 | 0,59539 | 0,5033  | 0,54897 | 0,57734 | 0,55393 | 0,60337 | 0,59014 | 0,66623 | 0,54344 | 0,619   | 0,63449 | 0,57134 |
| 24 | 0,66273 | 0,67026 | 0,60179 | 0,62087 | 0,69124 | 0,63492 | 0,71079 | 0,6567  | 0,5859  | 0,65195 | 0,62564 | 0,62172 | 0,66547 | 0,64624 | 0,66709 | 0,66491 | 0,59494 | 0,62908 | 0,70068 | 0,62734 | 0,60215 |
| 25 | 0,55569 | 0,5278  | 0,56447 | 0,58637 | 0,62441 | 0,59198 | 0,59913 | 0,60447 | 0,61554 | 0,58199 | 0,5937  | 0,61215 | 0,55419 | 0,54703 | 0,6689  | 0,63957 | 0,62686 | 0,5505  | 0,70269 | 0,627   | 0,52037 |
| 26 | 0,50616 | 0,56926 | 0,55834 | 0,5984  | 0,63248 | 0,64285 | 0,60709 | 0,60412 | 0,57224 | 0,58482 | 0,60923 | 0,64169 | 0,57115 | 0,53504 | 0,6454  | 0,64485 | 0,58283 | 0,55388 | 0,59661 | 0,64139 | 0,59397 |
| 27 | 0,67282 | 0,70481 | 0,70836 | 0,68905 | 0,72917 | 0,63495 | 0,66371 | 0,69217 | 0,68936 | 0,69666 | 0,74142 | 0,70901 | 0,72486 | 0,66442 | 0,74961 | 0,66518 | 0,70634 | 0,69582 | 0,68973 | 0,71469 | 0,69256 |
| 28 | 0,6693  | 0,66707 | 0,64628 | 0,70046 | 0,73476 | 0,60033 | 0,54177 | 0,68431 | 0,6811  | 0,62752 | 0,62591 | 0,67684 | 0,61182 | 0,64594 | 0,69972 | 0,54544 | 0,62319 | 0,69558 | 0,66556 | 0,62239 | 0,70847 |
| 29 | 0,68155 | 0,68554 | 0,62199 | 0,66441 | 0,76169 | 0,56243 | 0,61325 | 0,62959 | 0,63682 | 0,62123 | 0,63482 | 0,64198 | 0,73579 | 0,71439 | 0,75122 | 0,60341 | 0,63503 | 0,70783 | 0,63997 | 0,69936 | 0,69449 |
| 30 | 0,63271 | 0,58583 | 0,62846 | 0,63396 | 0,6978  | 0,63282 | 0,55433 | 0,61921 | 0,6525  | 0,56678 | 0,59017 | 0,62529 | 0,55476 | 0,4813  | 0,67495 | 0,61456 | 0,66655 | 0,49213 | 0,63253 | 0,57597 | 0,61084 |
| 31 | 0,54424 | 0,52248 | 0,49908 | 0,63125 | 0,61734 | 0,56103 | 0,59107 | 0,53502 | 0,63084 | 0,45155 | 0,56292 | 0,55825 | 0,55376 | 0,57257 | 0,60575 | 0,58251 | 0,59597 | 0,57876 | 0,62586 | 0,56482 | 0,51607 |
| 32 | 0,67487 | 0,68464 | 0,67865 | 0,64711 | 0,65798 | 0,71775 | 0,57879 | 0,62281 | 0,65242 | 0,72359 | 0,71376 | 0,6978  | 0,64577 | 0,57189 | 0,71779 | 0,6789  | 0,71588 | 0,74148 | 0,74934 | 0,65986 | 0,65986 |
| 33 | 0,72274 | 0,70861 | 0,63118 | 0,64937 | 0,71501 | 0,58258 | 0,64129 | 0,66438 | 0,60606 | 0,67736 | 0,58822 | 0,63704 | 0,73506 | 0,66491 | 0,72194 | 0,66476 | 0,64047 | 0,65949 | 0,69182 | 0,69353 | 0,69404 |
| 34 | 0,62689 | 0,68482 | 0,65049 | 0,61482 | 0,64442 | 0,65766 | 0,7251  | 0,61705 | 0,61125 | 0,65696 | 0,67609 | 0,68643 | 0,65759 | 0,61388 | 0,58701 | 0,73821 | 0,63188 | 0,60984 | 0,75135 | 0,73055 | 0,59425 |
| 35 | 0,65314 | 0,59723 | 0,55636 | 0,68053 | 0,73469 | 0,54792 | 0,59649 | 0,68364 | 0,67922 | 0,62727 | 0,51909 | 0,54794 | 0,61688 | 0,66967 | 0,69783 | 0,58107 | 0,62819 | 0,64444 | 0,7252  | 0,62768 | 0,65761 |
| 36 | 0,62746 | 0,60056 | 0,50601 | 0,66301 | 0,72765 | 0,51683 | 0,58936 | 0,61237 | 0,63897 | 0,60353 | 0,53949 | 0,55927 | 0,68004 | 0,64333 | 0,70098 | 0,58161 | 0,55726 | 0,58554 | 0,66868 | 0,59019 | 0,64339 |
| 37 | 0,66159 | 0,56164 | 0,56421 | 0,62221 | 0,74429 | 0,58369 | 0,54258 | 0,58534 | 0,60561 | 0,60737 | 0,49434 | 0,53366 | 0,59086 | 0,59997 | 0,65676 | 0,58043 | 0,6613  | 0,49899 | 0,67858 | 0,63277 | 0,62771 |
| 38 | 0,68346 | 0,64709 | 0,59209 | 0,65733 | 0,77635 | 0,51532 | 0,54    | 0,64905 | 0,65772 | 0,63088 | 0,44869 | 0,54716 | 0,59495 | 0,59496 | 0,70787 | 0,47284 | 0,64466 | 0,5091  | 0,65184 | 0,66611 | 0,6653  |
| 39 | 0,64874 | 0,62613 | 0,55236 | 0,63155 | 0,76003 | 0,46224 | 0,56996 | 0,60314 | 0,63983 | 0,59383 | 0,50624 | 0,53597 | 0,68427 | 0,67116 | 0,69505 | 0,51572 | 0,61704 | 0,56478 | 0,68976 | 0,66645 | 0,653   |
| 40 | 0,69753 | 0,70155 | 0,61133 | 0,68076 | 0,77842 | 0,54847 | 0,63947 | 0,64566 | 0,65295 | 0,67638 | 0,6398  | 0,63263 | 0,75462 | 0,73119 | 0,74654 | 0,58816 | 0,62502 | 0,67204 | 0,69363 | 0,70438 | 0,71058 |
| 41 | 0,62644 | 0,64426 | 0,53575 | 0,67388 | 0,74906 | 0,48109 | 0,6056  | 0,61204 | 0,62474 | 0,60803 | 0,57515 | 0,59145 | 0,69984 | 0,66863 | 0,69194 | 0,54767 | 0,56974 | 0,66577 | 0,66052 | 0,62076 | 0,64779 |
| 42 | 0,66872 | 0,67129 | 0,59417 | 0,7208  | 0,74448 | 0,6233  | 0,63853 | 0,69613 | 0,69831 | 0,56438 | 0,45307 | 0,56216 | 0,59138 | 0,60973 | 0,65101 | 0,57741 | 0,6027  | 0,5655  | 0,63237 | 0,61512 | 0,64216 |
| 43 | 0,65824 | 0,6478  | 0,58037 | 0,67872 | 0,72656 | 0,53352 | 0,58712 | 0,67204 | 0,6815  | 0,57348 | 0,55566 | 0,53372 | 0,59057 | 0,63371 | 0,62371 | 0,51769 | 0,49644 | 0,58442 | 0,68613 | 0,57758 | 0,65024 |
| 44 | 0,64052 | 0,6449  | 0,60131 | 0,64649 | 0,74961 | 0,57167 | 0,60407 | 0,60942 | 0,66897 | 0,64908 | 0,63055 | 0,62327 | 0,72386 | 0,6994  | 0,69358 | 0,60789 | 0,61531 | 0,61176 | 0,69005 | 0,64798 | 0,6789  |
| 45 | 0,47116 | 0,50907 | 0,44993 | 0,63551 | 0,66427 | 0,51182 | 0,59066 | 0,59539 | 0,58774 | 0,54792 | 0,51541 | 0,54721 | 0,58976 | 0,60477 | 0,61953 | 0,56728 | 0,48057 | 0,60901 | 0,59775 | 0,59163 | 0,57581 |
| 46 | 0,44277 | 0,43186 | 0,44645 | 0,62393 | 0,65266 | 0,5131  | 0,60706 | 0,56821 | 0,57549 | 0,55475 | 0,53915 | 0,4969  | 0,58291 | 0,62166 | 0,60975 | 0,5937  | 0,51992 | 0,61062 | 0,58512 | 0,63662 | 0,50645 |
| 47 | 0,60724 | 0,54514 | 0,47681 | 0,54819 | 0,71416 | 0,46206 | 0,57705 | 0,53555 | 0,5033  | 0,57823 | 0,4661  | 0,49497 | 0,68623 | 0,68142 | 0,62959 | 0,56419 | 0,589   |         |         |         |         |

Matriz de distancias: variables económico productivas

| 22      | 23      | 24      | 25      | 26      | 27      | 28      | 29      | 30      | 31      | 32      | 33      | 34      | 35      | 36      | 37       | 38      | 39      | 40      | 41      | 42      | 43      |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.58652 | 0.62807 | 0.66273 | 0.55569 | 0.50616 | 0.67282 | 0.66693 | 0.68155 | 0.63271 | 0.54424 | 0.67487 | 0.72274 | 0.62689 | 0.65314 | 0.62746 | 0.66159  | 0.68346 | 0.64874 | 0.69753 | 0.62644 | 0.66872 | 0.65824 |
| 0.53484 | 0.55623 | 0.67026 | 0.5278  | 0.56926 | 0.70481 | 0.66707 | 0.68554 | 0.58583 | 0.52248 | 0.68464 | 0.70861 | 0.68482 | 0.59723 | 0.60056 | 0.585164 | 0.64709 | 0.62613 | 0.70155 | 0.64426 | 0.67129 | 0.6478  |
| 0.57015 | 0.55064 | 0.60179 | 0.5647  | 0.55834 | 0.70836 | 0.64628 | 0.62199 | 0.62846 | 0.49908 | 0.67865 | 0.63118 | 0.65049 | 0.55636 | 0.50601 | 0.56421  | 0.59209 | 0.55236 | 0.61133 | 0.53575 | 0.59417 | 0.58037 |
| 0.50231 | 0.5205  | 0.62087 | 0.58637 | 0.5984  | 0.68905 | 0.70046 | 0.66441 | 0.63396 | 0.63125 | 0.62585 | 0.64937 | 0.61482 | 0.68053 | 0.66301 | 0.62221  | 0.65733 | 0.63155 | 0.68076 | 0.67388 | 0.7208  | 0.67872 |
| 0.58787 | 0.68388 | 0.69124 | 0.62441 | 0.63248 | 0.72917 | 0.73476 | 0.76169 | 0.6978  | 0.61734 | 0.64711 | 0.71501 | 0.64442 | 0.73469 | 0.72765 | 0.74429  | 0.77635 | 0.76003 | 0.77842 | 0.74906 | 0.74448 | 0.72656 |
| 0.54276 | 0.54096 | 0.63492 | 0.59198 | 0.64285 | 0.63495 | 0.60033 | 0.56243 | 0.63282 | 0.56103 | 0.65798 | 0.58258 | 0.65766 | 0.54792 | 0.51683 | 0.58369  | 0.51532 | 0.46224 | 0.54847 | 0.48109 | 0.6233  | 0.53352 |
| 0.59213 | 0.53104 | 0.71079 | 0.59913 | 0.60709 | 0.66371 | 0.54177 | 0.61325 | 0.55433 | 0.59107 | 0.71775 | 0.64129 | 0.7251  | 0.59649 | 0.58936 | 0.54258  | 0.54    | 0.56996 | 0.63947 | 0.6056  | 0.63853 | 0.58712 |
| 0.44506 | 0.5172  | 0.6567  | 0.60447 | 0.60412 | 0.69217 | 0.68431 | 0.62959 | 0.61921 | 0.53502 | 0.57879 | 0.66438 | 0.61705 | 0.68364 | 0.61237 | 0.58534  | 0.64905 | 0.60314 | 0.64566 | 0.61204 | 0.69613 | 0.67204 |
| 0.54955 | 0.51914 | 0.5859  | 0.61554 | 0.57224 | 0.68936 | 0.68411 | 0.63682 | 0.6525  | 0.63084 | 0.62281 | 0.60606 | 0.61125 | 0.67922 | 0.63897 | 0.65651  | 0.65772 | 0.63983 | 0.65295 | 0.62474 | 0.69831 | 0.6815  |
| 0.61251 | 0.59539 | 0.65195 | 0.58199 | 0.58482 | 0.69666 | 0.62752 | 0.62123 | 0.56678 | 0.45155 | 0.65242 | 0.67736 | 0.65696 | 0.62727 | 0.60353 | 0.60737  | 0.63088 | 0.59383 | 0.67638 | 0.60803 | 0.56438 | 0.57348 |
| 0.6214  | 0.5033  | 0.62564 | 0.5937  | 0.60923 | 0.74142 | 0.62591 | 0.63482 | 0.59017 | 0.58292 | 0.72359 | 0.58822 | 0.67609 | 0.51909 | 0.53949 | 0.49434  | 0.44869 | 0.50624 | 0.6398  | 0.57515 | 0.45307 | 0.55566 |
| 0.54756 | 0.54897 | 0.62172 | 0.56125 | 0.64169 | 0.70901 | 0.67684 | 0.64198 | 0.62529 | 0.55825 | 0.71376 | 0.63704 | 0.68643 | 0.54794 | 0.55927 | 0.53366  | 0.54716 | 0.53597 | 0.63263 | 0.59145 | 0.56216 | 0.53372 |
| 0.64066 | 0.57734 | 0.66547 | 0.55419 | 0.5715  | 0.72486 | 0.61182 | 0.73759 | 0.55476 | 0.55376 | 0.6978  | 0.73506 | 0.65759 | 0.61688 | 0.68004 | 0.59086  | 0.59495 | 0.68427 | 0.75462 | 0.69984 | 0.59138 | 0.65057 |
| 0.61449 | 0.55393 | 0.64624 | 0.54703 | 0.53504 | 0.66442 | 0.64594 | 0.71439 | 0.4813  | 0.57257 | 0.64577 | 0.68491 | 0.63188 | 0.66967 | 0.64333 | 0.59997  | 0.59496 | 0.67116 | 0.73119 | 0.66863 | 0.60973 | 0.63371 |
| 0.60193 | 0.60337 | 0.66709 | 0.6689  | 0.6454  | 0.74961 | 0.69972 | 0.75122 | 0.67495 | 0.60575 | 0.57189 | 0.72194 | 0.58701 | 0.69783 | 0.70098 | 0.65676  | 0.70787 | 0.69505 | 0.74654 | 0.69194 | 0.65101 | 0.62371 |
| 0.63031 | 0.59014 | 0.66491 | 0.63957 | 0.64485 | 0.66518 | 0.54544 | 0.60341 | 0.61456 | 0.58251 | 0.71779 | 0.66476 | 0.73821 | 0.58107 | 0.58161 | 0.58043  | 0.47284 | 0.51572 | 0.58816 | 0.54767 | 0.57741 | 0.51769 |
| 0.64294 | 0.66623 | 0.59494 | 0.62686 | 0.58283 | 0.70634 | 0.62319 | 0.63503 | 0.66655 | 0.59597 | 0.6789  | 0.64047 | 0.63188 | 0.62819 | 0.55726 | 0.61704  | 0.64466 | 0.61704 | 0.62502 | 0.56974 | 0.6027  | 0.49644 |
| 0.61779 | 0.54344 | 0.62908 | 0.5505  | 0.55388 | 0.69582 | 0.69558 | 0.70783 | 0.49213 | 0.57876 | 0.71588 | 0.65949 | 0.60984 | 0.64444 | 0.58554 | 0.48989  | 0.5091  | 0.56478 | 0.67204 | 0.66577 | 0.5655  | 0.58442 |
| 0.72814 | 0.619   | 0.70068 | 0.70269 | 0.59661 | 0.68973 | 0.66556 | 0.63997 | 0.63253 | 0.62586 | 0.74148 | 0.69182 | 0.75135 | 0.7252  | 0.66868 | 0.67858  | 0.65184 | 0.68976 | 0.69363 | 0.66052 | 0.63237 | 0.68613 |
| 0.68045 | 0.63449 | 0.72734 | 0.627   | 0.64139 | 0.71469 | 0.62239 | 0.69936 | 0.57597 | 0.56482 | 0.74934 | 0.69353 | 0.73055 | 0.62768 | 0.59019 | 0.63277  | 0.66611 | 0.66645 | 0.70438 | 0.62076 | 0.61512 | 0.57758 |
| 0.55972 | 0.57134 | 0.60215 | 0.52037 | 0.59397 | 0.69256 | 0.70847 | 0.69449 | 0.61084 | 0.51607 | 0.65986 | 0.69404 | 0.59425 | 0.65761 | 0.64339 | 0.62771  | 0.6653  | 0.653   | 0.71058 | 0.64779 | 0.64216 | 0.65024 |
| 0       | 0.49457 | 0.61321 | 0.53651 | 0.57473 | 0.68126 | 0.63109 | 0.62182 | 0.59129 | 0.51008 | 0.54166 | 0.58845 | 0.54087 | 0.66388 | 0.60429 | 0.54091  | 0.62147 | 0.62121 | 0.63784 | 0.62756 | 0.69899 | 0.61057 |
| 0.49457 | 0       | 0.66273 | 0.55074 | 0.53169 | 0.68048 | 0.61872 | 0.63278 | 0.49685 | 0.51118 | 0.63125 | 0.67068 | 0.63513 | 0.65187 | 0.57411 | 0.43363  | 0.52476 | 0.60227 | 0.64887 | 0.59302 | 0.60114 | 0.63141 |
| 0.61321 | 0.66273 | 0       | 0.56401 | 0.60932 | 0.75103 | 0.71038 | 0.68385 | 0.62796 | 0.55947 | 0.61158 | 0.61362 | 0.45759 | 0.64484 | 0.60516 | 0.64058  | 0.62595 | 0.62744 | 0.65104 | 0.69103 | 0.59471 | 0.59349 |
| 0.53651 | 0.55074 | 0.56401 | 0       | 0.49304 | 0.67301 | 0.65806 | 0.67746 | 0.47969 | 0.43466 | 0.64077 | 0.62124 | 0.55442 | 0.54294 | 0.59557 | 0.62619  | 0.65052 | 0.69393 | 0.60707 | 0.60312 | 0.59974 |         |
| 0.57473 | 0.53169 | 0.60932 | 0.49304 | 0       | 0.6827  | 0.61926 | 0.68678 | 0.43434 | 0.5186  | 0.63383 | 0.68008 | 0.56021 | 0.66595 | 0.64171 | 0.57391  | 0.65724 | 0.6734  | 0.70333 | 0.64421 | 0.6125  | 0.6814  |
| 0.68126 | 0.68048 | 0.75103 | 0.67301 | 0.6827  | 0       | 0.66492 | 0.55133 | 0.72242 | 0.67924 | 0.69514 | 0.59867 | 0.72159 | 0.71232 | 0.64827 | 0.72045  | 0.66415 | 0.66377 | 0.50347 | 0.53619 | 0.79079 | 0.73932 |
| 0.63109 | 0.61872 | 0.71038 | 0.65806 | 0.61926 | 0.66492 | 0       | 0.69081 | 0.68617 | 0.5778  | 0.66788 | 0.69247 | 0.73887 | 0.64788 | 0.63267 | 0.62888  | 0.64567 | 0.68199 | 0.68133 | 0.63964 | 0.6089  | 0.65835 |
| 0.62182 | 0.63278 | 0.68385 | 0.67746 | 0.68678 | 0.55313 | 0.69081 | 0       | 0.66764 | 0.64612 | 0.70759 | 0.4967  | 0.72423 | 0.67953 | 0.63242 | 0.66235  | 0.62475 | 0.60013 | 0.41029 | 0.48639 | 0.71833 | 0.63378 |
| 0.59129 | 0.49685 | 0.62796 | 0.47969 | 0.43434 | 0.72242 | 0.68617 | 0.66764 | 0       | 0.54795 | 0.66906 | 0.64772 | 0.61375 | 0.6698  | 0.56207 | 0.53172  | 0.6209  | 0.67211 | 0.71924 | 0.66348 | 0.63078 | 0.63668 |
| 0.51008 | 0.51118 | 0.55947 | 0.43466 | 0.5186  | 0.67924 | 0.5778  | 0.64612 | 0.54795 | 0       | 0.58594 | 0.65848 | 0.60057 | 0.59153 | 0.53079 | 0.53203  | 0.60883 | 0.61948 | 0.66232 | 0.57067 | 0.49138 | 0.54019 |
| 0.54166 | 0.63125 | 0.61158 | 0.64077 | 0.63383 | 0.69514 | 0.66788 | 0.70759 | 0.66906 | 0.58594 | 0       | 0.62677 | 0.50136 | 0.76779 | 0.75304 | 0.68638  | 0.73669 | 0.74113 | 0.72433 | 0.7153  | 0.71836 | 0.7174  |
| 0.58845 | 0.67068 | 0.61362 | 0.62124 | 0.68008 | 0.59867 | 0.69247 | 0.4967  | 0.64772 | 0.65848 | 0.62677 | 0       | 0.62391 | 0.66595 | 0.59812 | 0.61952  | 0.64398 | 0.64414 | 0.50375 | 0.58133 | 0.68894 | 0.62804 |
| 0.54087 | 0.63513 | 0.45759 | 0.55542 | 0.56021 | 0.72159 | 0.73887 | 0.72423 | 0.61375 | 0.60057 | 0.50136 | 0.62391 | 0       | 0.68746 | 0.65764 | 0.62894  | 0.67481 | 0.66799 | 0.69471 | 0.70919 | 0.68105 | 0.67851 |
| 0.66388 | 0.65187 | 0.64484 | 0.54294 | 0.66595 | 0.71232 | 0.64788 | 0.67953 | 0.6698  | 0.59153 | 0.76779 | 0.66595 | 0.68746 | 0       | 0.52199 | 0.59056  | 0.55281 | 0.48275 | 0.58813 | 0.51578 | 0.51742 | 0.59741 |
| 0.60429 | 0.57411 | 0.60516 | 0.59557 | 0.64171 | 0.64827 | 0.6396  | 0.5642  | 0.63207 | 0.53079 | 0.75304 | 0.59812 | 0.65764 | 0.52199 | 0       | 0.51441  | 0.5082  | 0.43947 | 0.48014 | 0.45096 | 0.56338 | 0.50206 |
| 0.54091 | 0.43363 | 0.64058 | 0.52619 | 0.57391 | 0.72045 | 0.62888 | 0.66235 | 0.53172 | 0.53203 | 0.68638 | 0.61952 | 0.62894 | 0.59056 | 0.51441 | 0        | 0.46695 | 0.53586 | 0.62765 | 0.61721 | 0.54958 | 0.57512 |
| 0.62147 | 0.52476 | 0.62595 | 0.63938 | 0.65724 | 0.66415 | 0.64567 | 0.62475 | 0.6209  | 0.60883 | 0.73669 | 0.64398 | 0.67481 | 0.55281 | 0.5082  | 0.46695  | 0       | 0.54913 | 0.57642 | 0.53948 | 0.51011 |         |
| 0.62121 | 0.60227 | 0.62744 | 0.65062 | 0.6734  | 0.66377 | 0.68199 | 0.60013 | 0.67211 | 0.61948 | 0.74113 | 0.64414 | 0.66799 | 0.48275 | 0.43947 | 0.53586  | 0.39445 | 0       | 0.49256 | 0.48425 | 0.57566 | 0.48872 |
| 0.63784 | 0.64887 | 0.65104 | 0.69393 | 0.70333 | 0.50347 | 0.68133 | 0.41029 | 0.71924 | 0.66232 | 0.72433 | 0.50375 | 0.69471 | 0.58813 | 0.48014 | 0.62765  | 0.54913 | 0.49256 | 0       | 0.42564 | 0.68334 | 0.59629 |
| 0.62756 | 0.59302 | 0.69103 | 0.60707 | 0.64421 | 0.53619 | 0.63964 | 0.48639 | 0.66348 | 0.57067 | 0.7153  | 0.58133 | 0.70919 | 0.51578 | 0.45096 | 0.61721  | 0.57642 | 0.48425 | 0.42564 | 0       | 0.62349 | 0.58526 |
| 0.68989 | 0.60114 | 0.59471 | 0.60312 | 0.6125  | 0.79079 | 0.6089  | 0.71833 | 0.63078 | 0.49138 | 0.71836 | 0.68894 | 0.68105 | 0.51742 | 0.56338 | 0.54958  | 0.53948 | 0.57566 | 0.68334 | 0.62349 | 0       | 0.54479 |
| 0.61057 | 0.63141 | 0.59349 | 0.59974 | 0.6814  | 0.73932 | 0.65835 | 0.63378 | 0.63668 | 0.54019 | 0.7174  | 0.62804 | 0.67851 | 0.59741 | 0.50206 | 0.57512  | 0.51011 | 0.48872 | 0.59629 | 0.58526 | 0.54479 | 0       |
| 0.60112 | 0.585   | 0.66711 | 0.6346  | 0.64487 | 0.47827 | 0.67235 | 0.4562  | 0.6641  | 0.59988 | 0.69309 | 0.5237  | 0.66116 | 0.58192 | 0.46732 | 0.56137  | 0.57253 | 0.51361 | 0.28074 | 0.42707 | 0.67439 | 0.64037 |
| 0.60726 | 0.58263 | 0.61702 | 0.50283 | 0.52665 | 0.70618 | 0.64572 | 0.62472 | 0.59522 | 0.47828 | 0.69578 | 0.65313 | 0.6599  | 0.50257 | 0.52592 | 0.5981   | 0.58613 | 0.5359  | 0.64076 | 0.51258 | 0.52044 | 0.53209 |
| 0.61553 | 0.57361 | 0.58836 | 0.48392 | 0.50575 | 0.67365 | 0.65975 | 0.63016 | 0.58253 | 0.49237 | 0.6904  | 0.67221 | 0.63589 | 0.57804 | 0.5418  | 0.56804  | 0.58609 | 0.56088 | 0.64573 | 0.55615 | 0.56921 | 0.57864 |
| 0.      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |

Matriz de distancias: variables económico productivas

| 44      | 45      | 46      | 47      | 48      | 49      | 50      | 51      | 52      | 53      | 54      | 55      | 56      | 57      | 58      | 59      | 60      | 61      | 62      | 63      |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.64052 | 0.47116 | 0.44277 | 0.60724 | 0.60486 | 0.55803 | 0.59154 | 0.55998 | 0.64162 | 0.58418 | 0.67711 | 0.60142 | 0.63619 | 0.63721 | 0.60001 | 0.65727 | 0.66578 | 0.63582 | 0.74331 | 0.66232 |
| 0.6449  | 0.50907 | 0.43186 | 0.54514 | 0.54578 | 0.52288 | 0.56037 | 0.52605 | 0.64638 | 0.55378 | 0.71887 | 0.6095  | 0.62268 | 0.64535 | 0.50182 | 0.63709 | 0.68726 | 0.67125 | 0.68614 | 0.69428 |
| 0.60131 | 0.44993 | 0.44645 | 0.47681 | 0.5373  | 0.52533 | 0.42639 | 0.50565 | 0.5181  | 0.51491 | 0.61086 | 0.66121 | 0.49433 | 0.58631 | 0.50946 | 0.59257 | 0.65313 | 0.64553 | 0.71755 | 0.63432 |
| 0.64649 | 0.63551 | 0.62393 | 0.54819 | 0.60457 | 0.58113 | 0.52552 | 0.54183 | 0.64516 | 0.59815 | 0.74026 | 0.61766 | 0.69586 | 0.69074 | 0.54201 | 0.62179 | 0.64372 | 0.67792 | 0.73739 | 0.67215 |
| 0.74961 | 0.66427 | 0.65266 | 0.71416 | 0.62361 | 0.70887 | 0.62612 | 0.66042 | 0.74549 | 0.64596 | 0.72608 | 0.66186 | 0.77143 | 0.76861 | 0.66643 | 0.73242 | 0.71503 | 0.70533 | 0.74786 | 0.72846 |
| 0.57167 | 0.51182 | 0.5131  | 0.46206 | 0.65609 | 0.53545 | 0.52405 | 0.47177 | 0.53955 | 0.56435 | 0.72813 | 0.7093  | 0.61854 | 0.66489 | 0.54492 | 0.59836 | 0.67214 | 0.69583 | 0.71899 | 0.67686 |
| 0.60407 | 0.59066 | 0.60706 | 0.57705 | 0.68914 | 0.56093 | 0.66392 | 0.56586 | 0.61995 | 0.6545  | 0.77688 | 0.7048  | 0.71472 | 0.69714 | 0.60522 | 0.64006 | 0.6607  | 0.74732 | 0.68848 | 0.71615 |
| 0.60942 | 0.59539 | 0.56821 | 0.53555 | 0.56096 | 0.58115 | 0.53547 | 0.51631 | 0.60924 | 0.56667 | 0.73572 | 0.65844 | 0.65592 | 0.63664 | 0.46655 | 0.60042 | 0.65748 | 0.66493 | 0.71638 | 0.66569 |
| 0.66897 | 0.58774 | 0.57549 | 0.5033  | 0.63691 | 0.61026 | 0.45956 | 0.57204 | 0.58998 | 0.62268 | 0.65308 | 0.6811  | 0.65507 | 0.71959 | 0.57692 | 0.64592 | 0.65081 | 0.70894 | 0.77163 | 0.6813  |
| 0.64908 | 0.54792 | 0.55475 | 0.57823 | 0.65111 | 0.62128 | 0.6114  | 0.49646 | 0.60362 | 0.53496 | 0.73357 | 0.61412 | 0.70857 | 0.71074 | 0.56616 | 0.64025 | 0.65475 | 0.6767  | 0.75816 | 0.64703 |
| 0.63055 | 0.51541 | 0.53915 | 0.4661  | 0.65154 | 0.47828 | 0.52562 | 0.49473 | 0.53067 | 0.58904 | 0.69276 | 0.62611 | 0.55643 | 0.68158 | 0.5751  | 0.59565 | 0.65295 | 0.65652 | 0.70739 | 0.65181 |
| 0.62327 | 0.54721 | 0.4969  | 0.49497 | 0.53908 | 0.51289 | 0.5609  | 0.53157 | 0.59944 | 0.58726 | 0.66684 | 0.5635  | 0.59443 | 0.60804 | 0.54208 | 0.58794 | 0.69221 | 0.68323 | 0.6879  | 0.68237 |
| 0.72386 | 0.58976 | 0.58291 | 0.68623 | 0.69139 | 0.64244 | 0.69766 | 0.58792 | 0.74386 | 0.65256 | 0.68415 | 0.70421 | 0.69317 | 0.74021 | 0.5983  | 0.69264 | 0.78079 | 0.66235 | 0.74393 | 0.75574 |
| 0.6994  | 0.60477 | 0.62166 | 0.68142 | 0.71243 | 0.66389 | 0.6918  | 0.58095 | 0.7193  | 0.62131 | 0.70976 | 0.68475 | 0.72254 | 0.72497 | 0.59861 | 0.62942 | 0.7268  | 0.59827 | 0.71425 | 0.71366 |
| 0.69358 | 0.61953 | 0.60975 | 0.62959 | 0.42635 | 0.57911 | 0.61136 | 0.50197 | 0.69309 | 0.5573  | 0.60413 | 0.64994 | 0.59129 | 0.65807 | 0.61967 | 0.68595 | 0.73688 | 0.65547 | 0.80379 | 0.61166 |
| 0.60789 | 0.56728 | 0.5937  | 0.56419 | 0.69025 | 0.63218 | 0.65278 | 0.55939 | 0.63739 | 0.65423 | 0.7534  | 0.71    | 0.72849 | 0.67532 | 0.59202 | 0.62565 | 0.70861 | 0.77332 | 0.68363 | 0.74544 |
| 0.61531 | 0.48057 | 0.51992 | 0.58907 | 0.60116 | 0.60143 | 0.54848 | 0.56307 | 0.56358 | 0.58077 | 0.58134 | 0.66818 | 0.63047 | 0.57016 | 0.64185 | 0.65252 | 0.66468 | 0.68297 | 0.70256 | 0.69592 |
| 0.61176 | 0.60901 | 0.61062 | 0.5493  | 0.66249 | 0.52736 | 0.64533 | 0.57128 | 0.66657 | 0.62714 | 0.70843 | 0.58899 | 0.70835 | 0.7125  | 0.57277 | 0.52126 | 0.64013 | 0.56549 | 0.66746 | 0.64081 |
| 0.69005 | 0.59775 | 0.58512 | 0.64444 | 0.72573 | 0.68927 | 0.64612 | 0.63434 | 0.59722 | 0.65955 | 0.72139 | 0.72709 | 0.69691 | 0.71646 | 0.6787  | 0.728   | 0.69155 | 0.71501 | 0.78208 | 0.74033 |
| 0.64798 | 0.59163 | 0.63662 | 0.6926  | 0.65964 | 0.67918 | 0.68529 | 0.5988  | 0.65764 | 0.62463 | 0.69403 | 0.69484 | 0.72927 | 0.62675 | 0.64374 | 0.68165 | 0.70072 | 0.68816 | 0.69254 | 0.73219 |
| 0.6789  | 0.57581 | 0.50645 | 0.65347 | 0.58454 | 0.59778 | 0.63489 | 0.56133 | 0.70057 | 0.60017 | 0.71005 | 0.59099 | 0.66623 | 0.69656 | 0.55201 | 0.64662 | 0.72986 | 0.64923 | 0.76078 | 0.72151 |
| 0.60112 | 0.60726 | 0.61553 | 0.57108 | 0.50446 | 0.48919 | 0.50324 | 0.50476 | 0.62747 | 0.47632 | 0.6674  | 0.64599 | 0.60457 | 0.64563 | 0.45443 | 0.592   | 0.6564  | 0.63786 | 0.72575 | 0.61817 |
| 0.585   | 0.58263 | 0.57361 | 0.50785 | 0.52389 | 0.48667 | 0.49902 | 0.43816 | 0.61262 | 0.53639 | 0.70682 | 0.64511 | 0.62861 | 0.6681  | 0.40762 | 0.5459  | 0.65712 | 0.62774 | 0.69265 | 0.64043 |
| 0.66711 | 0.61702 | 0.59836 | 0.61878 | 0.60593 | 0.58612 | 0.62145 | 0.61224 | 0.66676 | 0.6421  | 0.62226 | 0.54475 | 0.60605 | 0.70454 | 0.62752 | 0.61658 | 0.68517 | 0.60223 | 0.75386 | 0.60838 |
| 0.6346  | 0.50283 | 0.4838  | 0.62577 | 0.64216 | 0.51228 | 0.61349 | 0.53215 | 0.6586  | 0.5599  | 0.63504 | 0.52804 | 0.64723 | 0.65936 | 0.50969 | 0.54946 | 0.65132 | 0.65862 | 0.66784 | 0.6618  |
| 0.64487 | 0.52665 | 0.50575 | 0.62865 | 0.63549 | 0.56359 | 0.57651 | 0.58412 | 0.64366 | 0.57466 | 0.63942 | 0.61783 | 0.64675 | 0.68214 | 0.57443 | 0.62005 | 0.64199 | 0.5812  | 0.72178 | 0.6548  |
| 0.47827 | 0.70618 | 0.67365 | 0.72476 | 0.72151 | 0.68912 | 0.70585 | 0.68996 | 0.62701 | 0.7082  | 0.80723 | 0.71287 | 0.77424 | 0.68589 | 0.67528 | 0.59048 | 0.5861  | 0.7337  | 0.71793 | 0.75556 |
| 0.67235 | 0.64572 | 0.65975 | 0.69397 | 0.689   | 0.62523 | 0.62971 | 0.62996 | 0.67443 | 0.59374 | 0.76787 | 0.6859  | 0.68028 | 0.72432 | 0.68022 | 0.72916 | 0.75879 | 0.731   | 0.75221 | 0.75173 |
| 0.4562  | 0.62472 | 0.63016 | 0.61269 | 0.69797 | 0.62429 | 0.61546 | 0.65156 | 0.46833 | 0.67441 | 0.76597 | 0.72677 | 0.69529 | 0.57427 | 0.60852 | 0.59081 | 0.53878 | 0.7634  | 0.64394 | 0.697   |
| 0.6641  | 0.59522 | 0.58253 | 0.65203 | 0.64331 | 0.61123 | 0.67295 | 0.58153 | 0.67229 | 0.59298 | 0.65408 | 0.63226 | 0.70327 | 0.67781 | 0.54294 | 0.58724 | 0.65264 | 0.5967  | 0.68283 | 0.60608 |
| 0.59988 | 0.47828 | 0.49237 | 0.59045 | 0.54485 | 0.52162 | 0.56119 | 0.42648 | 0.62802 | 0.45022 | 0.66989 | 0.52518 | 0.5894  | 0.65905 | 0.44525 | 0.56182 | 0.67007 | 0.60988 | 0.71879 | 0.63956 |
| 0.69309 | 0.69578 | 0.6904  | 0.70397 | 0.56873 | 0.64919 | 0.65688 | 0.56348 | 0.71256 | 0.59745 | 0.66771 | 0.69181 | 0.60873 | 0.72871 | 0.63857 | 0.67102 | 0.71589 | 0.63473 | 0.79639 | 0.56521 |
| 0.5237  | 0.65313 | 0.67221 | 0.63159 | 0.70223 | 0.61332 | 0.60412 | 0.66157 | 0.47064 | 0.67031 | 0.70296 | 0.69421 | 0.65213 | 0.63767 | 0.67213 | 0.57416 | 0.50019 | 0.71793 | 0.67809 | 0.63078 |
| 0.66116 | 0.6599  | 0.63589 | 0.63681 | 0.56927 | 0.58233 | 0.59605 | 0.60078 | 0.68341 | 0.62611 | 0.57658 | 0.6403  | 0.57226 | 0.7179  | 0.59718 | 0.60991 | 0.6749  | 0.47398 | 0.76562 | 0.57042 |
| 0.58192 | 0.50257 | 0.57804 | 0.54969 | 0.72078 | 0.58673 | 0.57532 | 0.61203 | 0.61082 | 0.6414  | 0.66092 | 0.63256 | 0.62693 | 0.64857 | 0.62505 | 0.60016 | 0.68597 | 0.70077 | 0.64521 | 0.74976 |
| 0.46732 | 0.52592 | 0.5418  | 0.49904 | 0.63373 | 0.54009 | 0.49731 | 0.59428 | 0.54456 | 0.59807 | 0.69004 | 0.60951 | 0.58102 | 0.61586 | 0.5214  | 0.54671 | 0.61885 | 0.64056 | 0.65388 | 0.69918 |
| 0.56137 | 0.5981  | 0.56804 | 0.51441 | 0.58592 | 0.42199 | 0.55006 | 0.53078 | 0.59254 | 0.55773 | 0.70725 | 0.57456 | 0.61791 | 0.66153 | 0.46215 | 0.5205  | 0.64417 | 0.62996 | 0.65622 | 0.63374 |
| 0.57253 | 0.59613 | 0.58609 | 0.47495 | 0.67454 | 0.52236 | 0.58076 | 0.56273 | 0.60843 | 0.66501 | 0.73777 | 0.66431 | 0.64997 | 0.69404 | 0.57315 | 0.53165 | 0.65697 | 0.68144 | 0.68134 | 0.70299 |
| 0.51361 | 0.5359  | 0.56088 | 0.44425 | 0.66355 | 0.53156 | 0.55924 | 0.55302 | 0.58155 | 0.63744 | 0.7127  | 0.64502 | 0.64119 | 0.64688 | 0.57034 | 0.53572 | 0.63241 | 0.71064 | 0.69865 | 0.69908 |
| 0.28074 | 0.64076 | 0.64573 | 0.56484 | 0.69113 | 0.57741 | 0.57623 | 0.66781 | 0.47519 | 0.69085 | 0.76172 | 0.69056 | 0.66344 | 0.58996 | 0.62443 | 0.50632 | 0.50609 | 0.73677 | 0.66013 | 0.70204 |
| 0.42707 | 0.51258 | 0.55615 | 0.56737 | 0.68408 | 0.60834 | 0.57388 | 0.57055 | 0.47243 | 0.60748 | 0.70643 | 0.6876  | 0.6476  | 0.54793 | 0.56617 | 0.47752 | 0.59619 | 0.73204 | 0.65521 | 0.72194 |
| 0.67439 | 0.52044 | 0.56921 | 0.562   | 0.67932 | 0.58636 | 0.60045 | 0.55836 | 0.65409 | 0.59202 | 0.65233 | 0.53382 | 0.63381 | 0.7036  | 0.61871 | 0.64077 | 0.72716 | 0.6818  | 0.73517 | 0.71763 |
| 0.64037 | 0.53209 | 0.57864 | 0.55616 | 0.62564 | 0.59188 | 0.63843 | 0.52954 | 0.63923 | 0.61548 | 0.65868 | 0.62799 | 0.68432 | 0.62568 | 0.60328 | 0.62424 | 0.70106 | 0.74155 | 0.72276 | 0.71398 |
| 0       | 0.63121 | 0.63656 | 0.55398 | 0.63356 | 0.50456 | 0.56559 | 0.60593 | 0.46911 | 0.63123 | 0.7537  | 0.63375 | 0.65434 | 0.55031 | 0.55776 | 0.42486 | 0.42409 | 0.68118 | 0.64047 | 0.64972 |
| 0.63121 | 0       | 0.3825  | 0       | 0.50024 | 0.59047 | 0.51351 | 0.52451 | 0.51182 | 0.57905 | 0.5821  | 0.61057 | 0.63544 | 0.60873 | 0.60813 | 0.55103 | 0.62253 | 0.67828 | 0.69584 | 0.70079 |
| 0.63656 | 0.3825  | 0       | 0.50024 | 0.59047 | 0.51351 | 0.52451 | 0.51182 | 0.57905 | 0.5821  | 0.61057 | 0.63544 | 0.60873 | 0.60813 | 0.55103 | 0.62253 | 0.67828 | 0.69584 | 0.70079 | 0.70386 |
| 0.55398 | 0.51257 | 0.50024 | 0       | 0.59261 | 0.44876 | 0.41642 | 0.45656 | 0.50675 | 0.61253 | 0.65982 | 0.64069 | 0.59833 | 0.66118 | 0.50362 | 0.54407 | 0.58466 | 0.68446 | 0.69502 | 0.6329  |
| 0.63356 | 0.66998 | 0.59047 | 0.59261 | 0       | 0.52009 | 0.50051 | 0.49212 | 0.48839 | 0.64344 | 0.599   | 0.55434 | 0.65312 | 0.49891 | 0.62519 | 0.69784 | 0.594   | 0.78192 | 0.56383 |         |
| 0.50456 | 0.55799 | 0.51351 | 0.44876 | 0.52009 | 0       | 0.46059 | 0.48096 | 0.54721 | 0.68386 | 0.50868 | 0.50868 | 0.51789 | 0.6474  | 0.47933 | 0.49366 | 0.58642 | 0.5976  | 0.70561 | 0.56516 |
| 0.56559 | 0.53462 | 0.52451 | 0.41642 | 0.50051 | 0.48059 | 0       | 0.52412 | 0.49782 | 0.64224 | 0.63949 | 0.4791  | 0.65184 | 0.48559 | 0.58554 | 0.61742 | 0.6045  | 0.71776 | 0.63194 |         |
| 0.60593 | 0.52445 | 0.51182 | 0.45656 | 0.49212 | 0.48096 | 0.52412 | 0       | 0.6079  | 0.66403 | 0.61179 | 0.59189 |         |         |         |         |         |         |         |         |



Matriz de distancias: variables actitudinales

|    | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | 0       | 0,65465 | 0,53452 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 |
| 2  | 0,65465 | 0       | 0,53452 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 |
| 3  | 0,53452 | 0,53452 | 0       | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,92582 | 0,65465 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 |
| 4  | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0       | 0,37796 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 |
| 5  | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0       | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 |
| 6  | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0       | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 |
| 7  | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0       | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 |
| 8  | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 | 0       | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 |
| 9  | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0       | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 |
| 10 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0       | 0,53452 | 0,53452 | 0,84515 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 |
| 11 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0       | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 |
| 12 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0       | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 |
| 13 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0       | 0,84515 | 0,37796 | 0,65465 | 0,65465 |
| 14 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0       | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,53452 | 0,84515 |
| 15 | 0,75593 | 0,84515 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,92582 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,92582 | 0,92582 | 0,92582 | 0,65465 | 0,84515 | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 |
| 16 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0       | 0,53452 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 |
| 17 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0       | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0       | 0,84515 | 0,37796 | 0,65465 |
| 18 | 0,65465 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,84515 | 0,84515 | 0,92582 | 0,75593 | 0,84515 | 0       | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 |
| 19 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,37796 | 0,84515 | 0       | 0,65465 | 0,65465 |
| 20 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 | 0       |
| 21 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0       |
| 22 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,92582 |
| 23 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,37796 | 0,37796 | 0,75593 | 0,53452 | 0,92582 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 |
| 24 | 0,37796 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,37796 | 0,37796 | 0,65465 | 0,53452 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 |
| 25 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,37796 | 0,37796 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,37796 | 0,84515 | 0,37796 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 |
| 26 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,53452 | 0,84515 | 0,84515 |
| 27 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 1       | 1       | 0,92582 | 0,84515 | 0,65465 | 0,92582 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,92582 | 1       |
| 28 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 |
| 29 | 0,37796 | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,92582 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,92582 |
| 30 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 |
| 31 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,53452 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 |
| 32 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,37796 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 |
| 33 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 |
| 34 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0       | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0       | 0,84515 | 0,37796 | 0,65465 | 0,65465 |
| 35 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,37796 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,37796 | 0,84515 | 0,37796 | 0,53452 | 0,65465 |
| 36 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 |
| 37 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0       | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 |
| 38 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,92582 | 0,65465 | 0,37796 | 0,37796 | 0,37796 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,65465 | 0,84515 | 0,84515 | 0,92582 | 0,84515 |
| 39 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,53452 | 0,37796 | 0,37796 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,53452 | 0,84515 |
| 40 | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0,92582 | 1       | 0,92582 | 0,92582 | 0,92582 | 0,92582 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0,75593 | 1       | 1       | 1       |
| 41 | 0,84515 | 0,84515 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 |
| 42 | 0,75593 | 0,65465 | 0,75593 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,53452 | 0,65465 | 0,65465 |
| 43 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,75593 | 0,75593 | 0,37796 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,53452 | 0,75593 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 |
| 44 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,92582 | 0,65465 | 0,53452 | 0,53452 | 0,92582 | 0,84515 | 0,92582 | 0,92582 | 0,92582 | 0,65465 | 0,92582 | 0,84515 | 0,92582 |
| 45 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 | 0,37796 | 0,75593 | 0,75593 |
| 46 | 0,53452 | 0,65465 | 0,37796 | 0,75593 | 0,84515 | 0,53452 | 0,75593 | 0,65465 | 0,84515 | 0,65465 | 0,37796 | 0,37796 | 0,75593 | 0,75593 | 0,92582 | 0,65465 | 0,75593 | 0,37796 | 0,75593 | 0,84515 | 0,75593 |
| 47 | 0,53452 | 0,65465 | 0,53452 | 0,65465 | 0,75593 | 0,65465 | 0,65465 | 0,65465 | 0,84515 | 0,53452 | 0       | 0       | 0,75593 | 0,65465 | 0,92582 | 0,75593 | 0,75593 | 0,53452 | 0,75593 | 0,75593 | 0,84515 |
| 48 | 0,53452 | 0,53452 | 0,53452 | 0,75593 | 0,84515 | 0,65465 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 22      | 23      | 24      | 25      | 26      | 27      | 28      | 29      | 30      | 31      | 32      | 33      | 34      | 35      | 36      | 37      | 38      | 39      | 40      | 41      | 42      | 43      |
| 0.65465 | 0.65465 | 0.37796 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.53452 | 0.37796 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.84515 | 0.53452 | 0.65465 | 0.53452 | 0.84515 | 0.84515 | 0.75593 | 0.53452 |
| 0.84515 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.84515 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.75593 | 0.84515 | 0.84515 | 0.65465 | 0.53452 |
| 0.75593 | 0.65465 | 0.53452 | 0.75593 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.53452 | 0.75593 | 0.84515 | 0.75593 | 0.75593 | 0.84515 | 0.53452 | 0.65465 | 0.65465 | 0.84515 | 0.84515 | 0.75593 | 0.65465 |
| 0.84515 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 1       | 0.75593 | 0.92582 | 0.84515 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.75593 | 0.92582 | 0.53452 | 0.53452 |
| 0.84515 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 1       | 0.75593 | 0.92582 | 0.84515 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.84515 | 0.75593 | 1       | 0.65465 | 0.75593 |
| 0.75593 | 0.53452 | 0.75593 | 0.75593 | 0.84515 | 0.92582 | 0.75593 | 0.84515 | 0.75593 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.75593 | 0.92582 | 0.53452 | 0.65465 |
| 0.75593 | 0.65465 | 0.53452 | 0.53452 | 0.53452 | 0.53452 | 0.37796 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.92582 | 0.75593 | 0.75593 |
| 0.53452 | 0.75593 | 0.53452 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.65465 | 0.84515 | 0.65465 | 0.75593 | 0.53452 | 0.92582 | 0.75593 |
| 0.84515 | 0.75593 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.92582 | 0.75593 | 0.84515 | 0.75593 | 0.84515 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.84515 | 0.84515 | 0.92582 | 0.75593 | 0.92582 | 0.75593 | 0.75593 | 0.75593 |
| 0.84515 | 0.37796 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.92582 | 0.65465 | 0.84515 | 0.84515 | 0.75593 | 0.65465 | 0.84515 | 0.84515 | 0.75593 | 0.53452 | 0.53452 | 0.65465 | 0.75593 | 0.84515 | 0.37796 | 0.75593 | 0.65465 |
| 0.75593 | 0.53452 | 0.37796 | 0.65465 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.37796 | 0.65465 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.65465 | 0.53452 | 0.53452 |
| 0.65465 | 0.37796 | 0.37796 | 0.65465 | 0.53452 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.53452 | 0.65465 | 0.84515 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.37796 | 0.53452 | 0.53452 |
| 0.75593 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.37796 | 0.75593 | 0.75593 | 0.53452 | 0.75593 | 0.37796 | 0.75593 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 1       | 0.84515 | 0.53452 |
| 0.65465 | 0.53452 | 0.53452 | 0.53452 | 0.37796 | 0.65465 | 0.84515 | 0.53452 | 0.75593 | 0.53452 | 0.53452 | 0.37796 | 0.75593 | 0.65465 | 0.53452 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.37796 | 1       | 0.65465 |
| 0.75593 | 0.92582 | 0.84515 | 0.65465 | 0.65465 | 0.75593 | 0.84515 | 0.75593 | 0.65465 | 0.75593 | 0.92582 | 0.84515 | 0.65465 | 0.65465 | 0.65465 | 0.92582 | 0.84515 | 0.8451  |         |         |         |         |

[illegible]

Matriz de distancias: todas las variables

|    | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | 0       | 0.52977 | 0.55445 | 0.66621 | 0.65055 | 0.64559 | 0.64315 | 0.5717  | 0.66538 | 0.63777 | 0.61173 | 0.56326 | 0.65035 | 0.65745 | 0.60972 | 0.67796 | 0.56795 | 0.65821 | 0.64035 | 0.668   | 0.58724 |
| 2  | 0.52977 | 0       | 0.50491 | 0.63862 | 0.64026 | 0.61803 | 0.58016 | 0.56026 | 0.66143 | 0.63599 | 0.6103  | 0.54139 | 0.61945 | 0.68496 | 0.65816 | 0.65394 | 0.62693 | 0.65146 | 0.68221 | 0.64913 | 0.55216 |
| 3  | 0.55445 | 0.50491 | 0       | 0.6576  | 0.7114  | 0.53933 | 0.64495 | 0.53719 | 0.62103 | 0.62277 | 0.51435 | 0.47979 | 0.66266 | 0.67947 | 0.6789  | 0.63224 | 0.57082 | 0.63224 | 0.6738  | 0.66366 | 0.60917 |
| 4  | 0.66621 | 0.63862 | 0.6576  | 0       | 0.52388 | 0.56661 | 0.65711 | 0.5364  | 0.45006 | 0.58691 | 0.65755 | 0.60011 | 0.69863 | 0.61873 | 0.71248 | 0.66822 | 0.70853 | 0.66899 | 0.73163 | 0.73636 | 0.60258 |
| 5  | 0.65055 | 0.64026 | 0.7114  | 0.52388 | 0       | 0.70693 | 0.7528  | 0.64731 | 0.60228 | 0.64874 | 0.77688 | 0.7112  | 0.73176 | 0.66588 | 0.68883 | 0.71833 | 0.68725 | 0.76619 | 0.75169 | 0.71298 | 0.59086 |
| 6  | 0.64559 | 0.61803 | 0.53933 | 0.56661 | 0.70693 | 0       | 0.58536 | 0.56343 | 0.56766 | 0.55159 | 0.54008 | 0.56258 | 0.66369 | 0.57369 | 0.72007 | 0.50435 | 0.62843 | 0.60849 | 0.67365 | 0.69008 | 0.62905 |
| 7  | 0.64315 | 0.58016 | 0.64495 | 0.65711 | 0.7528  | 0.58536 | 0       | 0.64877 | 0.69656 | 0.59472 | 0.5257  | 0.60565 | 0.58644 | 0.60088 | 0.71726 | 0.54963 | 0.66204 | 0.5905  | 0.65805 | 0.53872 | 0.65654 |
| 8  | 0.5717  | 0.56026 | 0.53719 | 0.5364  | 0.64731 | 0.56343 | 0.64877 | 0       | 0.59917 | 0.62358 | 0.65775 | 0.58442 | 0.64237 | 0.6451  | 0.70764 | 0.65497 | 0.65004 | 0.68169 | 0.70539 | 0.70394 | 0.60596 |
| 9  | 0.66538 | 0.66143 | 0.62103 | 0.45006 | 0.60228 | 0.56766 | 0.69656 | 0.59917 | 0       | 0.65327 | 0.67076 | 0.68118 | 0.70586 | 0.64506 | 0.66139 | 0.64947 | 0.65373 | 0.73223 | 0.66122 | 0.74799 | 0.64732 |
| 10 | 0.63777 | 0.63599 | 0.62277 | 0.58691 | 0.64874 | 0.55159 | 0.59472 | 0.62358 | 0.65327 | 0       | 0.57845 | 0.61442 | 0.66188 | 0.59288 | 0.73815 | 0.62232 | 0.65177 | 0.61003 | 0.64644 | 0.64161 | 0.6485  |
| 11 | 0.61173 | 0.6103  | 0.51435 | 0.65755 | 0.77688 | 0.54008 | 0.5257  | 0.65775 | 0.67076 | 0.57845 | 0       | 0.45623 | 0.63439 | 0.61149 | 0.69756 | 0.61102 | 0.64681 | 0.53195 | 0.63092 | 0.62016 | 0.67421 |
| 12 | 0.56326 | 0.54139 | 0.47979 | 0.60011 | 0.7112  | 0.56258 | 0.60565 | 0.58442 | 0.68118 | 0.61442 | 0.45623 | 0       | 0.66717 | 0.65959 | 0.68018 | 0.63791 | 0.64454 | 0.58875 | 0.72053 | 0.69576 | 0.60243 |
| 13 | 0.65035 | 0.61945 | 0.66266 | 0.69863 | 0.73176 | 0.66369 | 0.58644 | 0.64237 | 0.70586 | 0.66188 | 0.63439 | 0.66717 | 0       | 0.53278 | 0.69437 | 0.586   | 0.61754 | 0.64686 | 0.65102 | 0.63478 | 0.61126 |
| 14 | 0.65745 | 0.68496 | 0.67947 | 0.61873 | 0.66588 | 0.57369 | 0.60088 | 0.6451  | 0.64506 | 0.59288 | 0.61149 | 0.65959 | 0.53278 | 0       | 0.73267 | 0.61304 | 0.6632  | 0.58375 | 0.66495 | 0.61183 | 0.65443 |
| 15 | 0.60972 | 0.65816 | 0.6789  | 0.71248 | 0.68883 | 0.72007 | 0.71726 | 0.70764 | 0.66139 | 0.73815 | 0.69756 | 0.68018 | 0.69437 | 0.73267 | 0       | 0.7191  | 0.58101 | 0.75465 | 0.6875  | 0.6367  | 0.66722 |
| 16 | 0.67796 | 0.65394 | 0.63224 | 0.66822 | 0.71833 | 0.50435 | 0.54963 | 0.65497 | 0.64947 | 0.62232 | 0.61102 | 0.63791 | 0.586   | 0.61304 | 0.7191  | 0       | 0.57394 | 0.62911 | 0.59799 | 0.6135  | 0.68788 |
| 17 | 0.56795 | 0.62693 | 0.57082 | 0.70853 | 0.68725 | 0.62843 | 0.66204 | 0.65004 | 0.65373 | 0.65177 | 0.64681 | 0.64454 | 0.61754 | 0.6632  | 0.58101 | 0.57394 | 0       | 0.70471 | 0.5486  | 0.54555 | 0.67828 |
| 18 | 0.65821 | 0.65146 | 0.63224 | 0.66899 | 0.76619 | 0.60849 | 0.5905  | 0.68169 | 0.73223 | 0.61003 | 0.53195 | 0.58875 | 0.64686 | 0.58375 | 0.75465 | 0.62911 | 0.70471 | 0       | 0.70106 | 0.67643 | 0.63599 |
| 19 | 0.64035 | 0.68221 | 0.6738  | 0.73163 | 0.75169 | 0.67365 | 0.65805 | 0.70539 | 0.66122 | 0.64644 | 0.63092 | 0.72053 | 0.65102 | 0.66495 | 0.6875  | 0.59799 | 0.5486  | 0.70106 | 0       | 0.61143 | 0.71292 |
| 20 | 0.668   | 0.64913 | 0.66366 | 0.73636 | 0.71298 | 0.69008 | 0.53872 | 0.70394 | 0.74799 | 0.64161 | 0.62016 | 0.69576 | 0.63478 | 0.61183 | 0.6367  | 0.6135  | 0.54555 | 0.67643 | 0.61143 | 0       | 0.70708 |
| 21 | 0.58724 | 0.55216 | 0.60917 | 0.60258 | 0.59086 | 0.62905 | 0.65654 | 0.60596 | 0.64732 | 0.6485  | 0.67421 | 0.60243 | 0.61126 | 0.65443 | 0.66722 | 0.68788 | 0.67828 | 0.63599 | 0.71292 | 0.70708 | 0       |
| 22 | 0.59965 | 0.6041  | 0.60966 | 0.58285 | 0.64305 | 0.58903 | 0.62553 | 0.46331 | 0.61644 | 0.66155 | 0.62766 | 0.5688  | 0.664   | 0.62229 | 0.63312 | 0.65592 | 0.66579 | 0.66678 | 0.73334 | 0.69497 | 0.64302 |
| 23 | 0.63305 | 0.57562 | 0.57177 | 0.52319 | 0.67859 | 0.53975 | 0.55588 | 0.57009 | 0.57151 | 0.5617  | 0.48266 | 0.5217  | 0.61512 | 0.65201 | 0.65523 | 0.66445 | 0.60288 | 0.6841  | 0.56616 | 0.64641 | 0.65855 |
| 24 | 0.62018 | 0.66741 | 0.58965 | 0.64934 | 0.70428 | 0.65952 | 0.68175 | 0.63539 | 0.62261 | 0.65246 | 0.58791 | 0.58451 | 0.66344 | 0.62608 | 0.70424 | 0.66293 | 0.60701 | 0.63413 | 0.6922  | 0.71415 | 0.65373 |
| 25 | 0.5752  | 0.55336 | 0.60553 | 0.60026 | 0.63024 | 0.62629 | 0.58777 | 0.61427 | 0.62334 | 0.61773 | 0.60539 | 0.57959 | 0.5254  | 0.54462 | 0.66663 | 0.62106 | 0.58791 | 0.61888 | 0.65508 | 0.61101 | 0.54759 |
| 26 | 0.51151 | 0.60797 | 0.57778 | 0.60975 | 0.63674 | 0.68572 | 0.59439 | 0.614   | 0.58917 | 0.59883 | 0.59617 | 0.62333 | 0.61068 | 0.58063 | 0.66714 | 0.66729 | 0.6193  | 0.57486 | 0.629   | 0.63208 | 0.64761 |
| 27 | 0.66951 | 0.73268 | 0.71736 | 0.75773 | 0.78758 | 0.6977  | 0.69975 | 0.68542 | 0.73992 | 0.74301 | 0.74404 | 0.71789 | 0.73068 | 0.70219 | 0.7681  | 0.70181 | 0.71573 | 0.72643 | 0.7201  | 0.75693 | 0.75862 |
| 28 | 0.64658 | 0.6447  | 0.64787 | 0.71129 | 0.73881 | 0.63271 | 0.51552 | 0.67188 | 0.69826 | 0.63274 | 0.6101  | 0.65296 | 0.59797 | 0.62639 | 0.7107  | 0.56832 | 0.60697 | 0.7309  | 0.64282 | 0.60675 | 0.71745 |
| 29 | 0.63779 | 0.69869 | 0.62814 | 0.71973 | 0.79365 | 0.6242  | 0.64192 | 0.63428 | 0.68001 | 0.66814 | 0.63852 | 0.64427 | 0.741   | 0.72222 | 0.73482 | 0.63427 | 0.65897 | 0.71693 | 0.6427  | 0.72841 | 0.74135 |
| 30 | 0.6367  | 0.59877 | 0.65381 | 0.67897 | 0.72719 | 0.65723 | 0.57413 | 0.6045  | 0.67329 | 0.62741 | 0.62402 | 0.65067 | 0.52667 | 0.49181 | 0.62214 | 0.62351 | 0.57577 | 0.61565 | 0.58856 | 0.63931 |         |
| 31 | 0.5662  | 0.54922 | 0.50598 | 0.65665 | 0.62457 | 0.60275 | 0.62472 | 0.55962 | 0.67661 | 0.5229  | 0.5578  | 0.55395 | 0.59728 | 0.56557 | 0.678   | 0.62004 | 0.60278 | 0.6162  | 0.65246 | 0.58288 | 0.56792 |
| 32 | 0.67119 | 0.69832 | 0.69393 | 0.63155 | 0.64858 | 0.63646 | 0.70655 | 0.57068 | 0.62913 | 0.65284 | 0.7114  | 0.70324 | 0.68985 | 0.60309 | 0.6327  | 0.686   | 0.67426 | 0.74278 | 0.72585 | 0.73237 | 0.6977  |
| 33 | 0.72881 | 0.69923 | 0.67571 | 0.67083 | 0.72272 | 0.61818 | 0.64378 | 0.6626  | 0.59319 | 0.71125 | 0.64331 | 0.67911 | 0.72092 | 0.68306 | 0.71033 | 0.68247 | 0.64311 | 0.69842 | 0.68512 | 0.66709 | 0.70555 |
| 34 | 0.6321  | 0.67936 | 0.67171 | 0.64468 | 0.66695 | 0.67735 | 0.71265 | 0.6023  | 0.61993 | 0.69547 | 0.69149 | 0.69976 | 0.59213 | 0.62202 | 0.60004 | 0.70421 | 0.56898 | 0.66218 | 0.69775 | 0.71717 | 0.60583 |
| 35 | 0.65342 | 0.60822 | 0.59924 | 0.67571 | 0.72062 | 0.5929  | 0.58557 | 0.67825 | 0.67464 | 0.65288 | 0.54659 | 0.5691  | 0.57929 | 0.64627 | 0.69008 | 0.57256 | 0.58906 | 0.68693 | 0.6748  | 0.61158 | 0.65707 |
| 36 | 0.67287 | 0.63205 | 0.58544 | 0.66144 | 0.73294 | 0.56981 | 0.60192 | 0.66271 | 0.68277 | 0.59142 | 0.56248 | 0.57803 | 0.69504 | 0.64549 | 0.72968 | 0.63985 | 0.59992 | 0.62137 | 0.68559 | 0.58034 | 0.66555 |
| 37 | 0.64008 | 0.5799  | 0.55871 | 0.62848 | 0.74645 | 0.59776 | 0.5649  | 0.59907 | 0.69613 | 0.59462 | 0.44649 | 0.48201 | 0.62544 | 0.61069 | 0.71399 | 0.61747 | 0.68021 | 0.49864 | 0.69347 | 0.65719 | 0.67307 |
| 38 | 0.67824 | 0.66847 | 0.60442 | 0.67709 | 0.78948 | 0.56871 | 0.58579 | 0.67058 | 0.71618 | 0.63532 | 0.43652 | 0.52014 | 0.64972 | 0.62859 | 0.73508 | 0.56251 | 0.68709 | 0.53965 | 0.69152 | 0.70253 | 0.72041 |
| 39 | 0.62926 | 0.65198 | 0.57312 | 0.65689 | 0.75928 | 0.63043 | 0.58648 | 0.59077 | 0.66335 | 0.62685 | 0.51157 | 0.53571 | 0.67876 | 0.62631 | 0.72504 | 0.54473 | 0.62433 | 0.60559 | 0.68343 | 0.64418 | 0.69242 |
| 40 | 0.72698 | 0.73013 | 0.66193 | 0.73343 | 0.82373 | 0.63723 | 0.70106 | 0.70723 | 0.71263 | 0.71049 | 0.66272 | 0.65708 | 0.80679 | 0.7891  | 0.7993  | 0.68533 | 0.71129 | 0.68869 | 0.75941 | 0.76744 | 0.77209 |
| 41 | 0.6721  | 0.6857  | 0.60652 | 0.64981 | 0.73258 | 0.49165 | 0.63597 | 0.64174 | 0.65159 | 0.57263 | 0.5906  | 0.60359 | 0.72956 | 0.66601 | 0.74059 | 0.59271 | 0.63113 | 0.68374 | 0.69821 | 0.64778 | 0.68841 |
| 42 | 0.68562 | 0.66825 | 0.62797 | 0.68943 | 0.72834 | 0.62935 | 0.64153 | 0.70783 | 0.70957 | 0.58254 | 0.46914 | 0.55717 | 0.58105 | 0.61848 | 0.67212 | 0.59322 | 0.59006 | 0.60614 | 0.61505 | 0.62279 | 0.64448 |
| 43 | 0.63726 | 0.62847 | 0.59513 | 0.69399 | 0.7322  | 0.58215 | 0.55455 | 0.66879 | 0.69619 | 0.58969 | 0.55183 | 0.53387 | 0.63025 | 0.61617 | 0.65078 | 0.54701 | 0.50407 | 0.62051 | 0.66012 | 0.56969 | 0.67096 |
| 44 | 0.66329 | 0.68619 | 0.63346 | 0.66857 | 0.7681  | 0.63254 | 0.63478 | 0.6605  | 0.72458 | 0.65011 | 0.61399 | 0.60789 | 0.76616 | 0.72921 | 0.74185 | 0.67955 | 0.68494 | 0.62011 | 0.73915 | 0.68856 | 0.73069 |
| 45 | 0.55918 | 0.56274 | 0.54706 | 0.61767 | 0.66251 | 0.56613 | 0.60296 | 0.65005 | 0.62305 | 0.56909 | 0.54374 | 0.56853 | 0.6246  | 0.61452 | 0.64682 | 0.62933 | 0.54347 | 0.6394  | 0.62988 | 0.55844 | 0.61298 |
| 46 | 0.46104 | 0.48072 | 0.43464 | 0.65026 | 0.69215 | 0.51711 | 0.63635 | 0.58509 | 0.63385 | 0.57396 | 0.51395 | 0.47722 | 0.61843 | 0.64849 | 0.67912 | 0.60539 | 0.57078 | 0.57488 | 0.61926 | 0.67878 | 0.56081 |
| 47 | 0.59451 | 0.56691 | 0.48825 | 0.56986 | 0.72204 | 0.50417 | 0.59211 | 0.56003 | 0.58354 | 0.57043 | 0.42099 | 0.44706 | 0.69995 | 0.67644 | 0.69373 | 0.60514 | 0.62407 | 0.54654 | 0.66638 | 0.7047  | 0.69278 |
| 48 | 0.59253 | 0.54373 | 0.53679 | 0.63517 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

Matriz de distancias: todas las variables

| 22      | 23      | 24      | 25      | 26      | 27      | 28      | 29      | 30      | 31      | 32      | 33      | 34      | 35      | 36      | 37      | 38      | 39      | 40      | 41      | 42      | 43      |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.59965 | 0.63305 | 0.62018 | 0.5752  | 0.51151 | 0.66951 | 0.64658 | 0.63779 | 0.6367  | 0.5662  | 0.67119 | 0.72881 | 0.6321  | 0.65342 | 0.67287 | 0.64008 | 0.67824 | 0.62926 | 0.72698 | 0.6721  | 0.68562 | 0.63726 |
| 0.6041  | 0.57562 | 0.66741 | 0.55336 | 0.60797 | 0.73268 | 0.6447  | 0.69869 | 0.59877 | 0.54922 | 0.69832 | 0.69923 | 0.67936 | 0.60822 | 0.63205 | 0.5799  | 0.66847 | 0.65198 | 0.73013 | 0.6857  | 0.66825 | 0.62847 |
| 0.60966 | 0.57177 | 0.58965 | 0.60553 | 0.57779 | 0.71736 | 0.64787 | 0.62814 | 0.65381 | 0.50598 | 0.69393 | 0.67571 | 0.67171 | 0.59924 | 0.58544 | 0.55871 | 0.60442 | 0.57312 | 0.66193 | 0.60652 | 0.62797 | 0.59513 |
| 0.58285 | 0.52319 | 0.64934 | 0.60026 | 0.60975 | 0.75773 | 0.71129 | 0.71973 | 0.67897 | 0.65665 | 0.63155 | 0.67083 | 0.64468 | 0.67571 | 0.66144 | 0.62848 | 0.67709 | 0.65689 | 0.73343 | 0.64981 | 0.68943 | 0.69399 |
| 0.64305 | 0.67859 | 0.70428 | 0.63024 | 0.63674 | 0.78758 | 0.73881 | 0.79365 | 0.72719 | 0.62457 | 0.64858 | 0.72272 | 0.66695 | 0.72062 | 0.73294 | 0.74645 | 0.78948 | 0.75928 | 0.82373 | 0.73258 | 0.72834 | 0.7322  |
| 0.58903 | 0.53975 | 0.65952 | 0.62629 | 0.68572 | 0.6977  | 0.63271 | 0.6242  | 0.65723 | 0.60275 | 0.63646 | 0.61818 | 0.67735 | 0.5929  | 0.56981 | 0.59776 | 0.56871 | 0.53043 | 0.63723 | 0.49165 | 0.62935 | 0.58215 |
| 0.62553 | 0.55588 | 0.68175 | 0.58777 | 0.59439 | 0.69975 | 0.51552 | 0.64192 | 0.57413 | 0.62472 | 0.70655 | 0.64378 | 0.71265 | 0.58557 | 0.60192 | 0.5649  | 0.58579 | 0.58648 | 0.70106 | 0.63597 | 0.64153 | 0.55455 |
| 0.46331 | 0.57009 | 0.63539 | 0.61427 | 0.614   | 0.68542 | 0.6788  | 0.63428 | 0.6045  | 0.55962 | 0.57068 | 0.6626  | 0.6023  | 0.67825 | 0.66271 | 0.59907 | 0.67058 | 0.59077 | 0.70723 | 0.64174 | 0.70783 | 0.66879 |
| 0.61644 | 0.57151 | 0.62261 | 0.62334 | 0.58917 | 0.73992 | 0.69826 | 0.68001 | 0.67329 | 0.67661 | 0.62913 | 0.59319 | 0.61993 | 0.67464 | 0.68277 | 0.69613 | 0.71618 | 0.66335 | 0.71263 | 0.65159 | 0.70957 | 0.69619 |
| 0.66155 | 0.5617  | 0.65246 | 0.61773 | 0.5983  | 0.74301 | 0.63274 | 0.66814 | 0.62741 | 0.5229  | 0.65284 | 0.71125 | 0.69547 | 0.65288 | 0.59142 | 0.59462 | 0.63532 | 0.62685 | 0.71049 | 0.57263 | 0.58254 | 0.58969 |
| 0.62766 | 0.48266 | 0.58791 | 0.60539 | 0.59617 | 0.74404 | 0.6101  | 0.63952 | 0.62402 | 0.5578  | 0.7114  | 0.64331 | 0.69149 | 0.54659 | 0.56248 | 0.44649 | 0.43652 | 0.51157 | 0.66272 | 0.5906  | 0.46914 | 0.55183 |
| 0.5688  | 0.5217  | 0.58451 | 0.57959 | 0.62333 | 0.71789 | 0.65296 | 0.64427 | 0.65067 | 0.55395 | 0.70324 | 0.67911 | 0.69976 | 0.5691  | 0.57803 | 0.48201 | 0.52014 | 0.53571 | 0.65708 | 0.60359 | 0.55717 | 0.53387 |
| 0.564   | 0.61512 | 0.66344 | 0.5254  | 0.61068 | 0.73068 | 0.59797 | 0.741   | 0.52667 | 0.59728 | 0.68995 | 0.72092 | 0.59213 | 0.57929 | 0.69504 | 0.62544 | 0.64972 | 0.67876 | 0.80679 | 0.72956 | 0.58105 | 0.63025 |
| 0.62229 | 0.55031 | 0.62608 | 0.54462 | 0.5603  | 0.70219 | 0.62639 | 0.72222 | 0.49181 | 0.56557 | 0.60309 | 0.68306 | 0.62202 | 0.64627 | 0.64549 | 0.61069 | 0.62859 | 0.62631 | 0.7891  | 0.66601 | 0.61848 | 0.61617 |
| 0.63312 | 0.67445 | 0.70424 | 0.6663  | 0.66714 | 0.7681  | 0.7107  | 0.73482 | 0.69019 | 0.678   | 0.6327  | 0.71033 | 0.60004 | 0.69008 | 0.72968 | 0.71399 | 0.73508 | 0.72504 | 0.7993  | 0.74059 | 0.67212 | 0.65078 |
| 0.65592 | 0.60288 | 0.66293 | 0.62106 | 0.66729 | 0.70181 | 0.56832 | 0.63427 | 0.62214 | 0.62004 | 0.686   | 0.68247 | 0.70421 | 0.57256 | 0.63985 | 0.61747 | 0.56251 | 0.54473 | 0.68533 | 0.59271 | 0.59322 | 0.54701 |
| 0.66579 | 0.6841  | 0.60701 | 0.58791 | 0.6193  | 0.71573 | 0.60697 | 0.65897 | 0.62351 | 0.60278 | 0.67426 | 0.64311 | 0.56898 | 0.58906 | 0.59992 | 0.68021 | 0.68709 | 0.62433 | 0.71129 | 0.63113 | 0.59006 | 0.50407 |
| 0.66678 | 0.56616 | 0.63413 | 0.61888 | 0.57486 | 0.72643 | 0.70739 | 0.71693 | 0.57577 | 0.6162  | 0.74278 | 0.69842 | 0.66218 | 0.68693 | 0.62137 | 0.49864 | 0.53965 | 0.60559 | 0.68869 | 0.68374 | 0.60614 | 0.62051 |
| 0.73334 | 0.64641 | 0.6922  | 0.65508 | 0.629   | 0.7201  | 0.64282 | 0.61427 | 0.61565 | 0.65246 | 0.72585 | 0.68512 | 0.69775 | 0.6748  | 0.68559 | 0.69347 | 0.69152 | 0.68343 | 0.75941 | 0.69821 | 0.61505 | 0.66012 |
| 0.69497 | 0.65855 | 0.71415 | 0.61101 | 0.62308 | 0.75693 | 0.60675 | 0.72841 | 0.56856 | 0.58288 | 0.73237 | 0.66709 | 0.71717 | 0.61158 | 0.58034 | 0.65719 | 0.70253 | 0.64418 | 0.76744 | 0.64778 | 0.62279 | 0.56969 |
| 0.64302 | 0.63078 | 0.65373 | 0.54759 | 0.64761 | 0.75862 | 0.71745 | 0.74135 | 0.63931 | 0.56792 | 0.6977  | 0.70555 | 0.60583 | 0.65707 | 0.66555 | 0.67307 | 0.72041 | 0.69242 | 0.77209 | 0.68841 | 0.64448 | 0.67096 |
| 0       | 0.55356 | 0.59912 | 0.56077 | 0.59068 | 0.67644 | 0.63561 | 0.60668 | 0.62488 | 0.54041 | 0.54032 | 0.6227  | 0.58763 | 0.66214 | 0.56567 | 0.56419 | 0.60598 | 0.60576 | 0.70145 | 0.65378 | 0.70286 | 0.61915 |
| 0.55356 | 0       | 0.64044 | 0.57185 | 0.55704 | 0.71367 | 0.60369 | 0.65752 | 0.55376 | 0.54125 | 0.61412 | 0.70607 | 0.65968 | 0.65529 | 0.59019 | 0.42366 | 0.52662 | 0.61252 | 0.6903  | 0.5824  | 0.58911 | 0.61425 |
| 0.59912 | 0.64044 | 0       | 0.5584  | 0.57171 | 0.73377 | 0.65901 | 0.65889 | 0.6331  | 0.55471 | 0.59697 | 0.64297 | 0.50201 | 0.62546 | 0.63643 | 0.59978 | 0.6097  | 0.58841 | 0.69196 | 0.70377 | 0.60683 | 0.55814 |
| 0.56077 | 0.57185 | 0.5584  | 0       | 0.52835 | 0.70879 | 0.61493 | 0.69259 | 0.49053 | 0.49401 | 0.62153 | 0.6277  | 0.52563 | 0.48889 | 0.60719 | 0.55279 | 0.663   | 0.6303  | 0.76133 | 0.63379 | 0.58742 | 0.56451 |
| 0.59068 | 0.55704 | 0.57171 | 0.52835 | 0       | 0.69714 | 0.60414 | 0.68098 | 0.51095 | 0.54694 | 0.63793 | 0.67534 | 0.60326 | 0.66383 | 0.66482 | 0.55667 | 0.65675 | 0.64941 | 0.73227 | 0.66678 | 0.64209 | 0.65614 |
| 0.67644 | 0.71367 | 0.73377 | 0.70879 | 0.69714 | 0       | 0.68259 | 0.54983 | 0.72871 | 0.71271 | 0.7259  | 0.67103 | 0.72821 | 0.73859 | 0.72598 | 0.72712 | 0.66241 | 0.66241 | 0.68168 | 0.58169 | 0.64711 | 0.81734 |
| 0.63561 | 0.60369 | 0.65901 | 0.61493 | 0.60414 | 0.68259 | 0       | 0.6843  | 0.66085 | 0.59352 | 0.64412 | 0.68566 | 0.70477 | 0.6061  | 0.64248 | 0.61214 | 0.64738 | 0.65616 | 0.73386 | 0.66321 | 0.59517 | 0.59089 |
| 0.60668 | 0.6572  | 0.65889 | 0.69259 | 0.68098 | 0.54983 | 0.6843  | 0       | 0.68476 | 0.66771 | 0.71674 | 0.57693 | 0.73018 | 0.69423 | 0.64621 | 0.66094 | 0.60914 | 0.61054 | 0.51856 | 0.59236 | 0.74332 | 0.63768 |
| 0.62488 | 0.55376 | 0.6331  | 0.49053 | 0.51095 | 0.72871 | 0.66085 | 0.68476 | 0       | 0.56911 | 0.66636 | 0.64903 | 0.57658 | 0.64701 | 0.63629 | 0.57957 | 0.66789 | 0.64896 | 0.7786  | 0.7005  | 0.63524 | 0.61913 |
| 0.54041 | 0.54125 | 0.55471 | 0.48401 | 0.54694 | 0.71271 | 0.59352 | 0.66771 | 0.56911 | 0       | 0.59992 | 0.69664 | 0.63289 | 0.60398 | 0.55634 | 0.5325  | 0.61776 | 0.58153 | 0.71961 | 0.61005 | 0.52711 | 0.56427 |
| 0.54032 | 0.61412 | 0.59697 | 0.62153 | 0.63793 | 0.7259  | 0.64412 | 0.71674 | 0.66636 | 0.59992 | 0       | 0.63214 | 0.53462 | 0.7294  | 0.75359 | 0.68049 | 0.74037 | 0.70669 | 0.78396 | 0.68477 | 0.70642 | 0.68567 |
| 0.6227  | 0.70607 | 0.64297 | 0.6277  | 0.67534 | 0.67103 | 0.68566 | 0.57693 | 0.64903 | 0.69664 | 0.63214 | 0       | 0.62985 | 0.66389 | 0.63016 | 0.66685 | 0.70442 | 0.66614 | 0.60408 | 0.61722 | 0.70176 | 0.63303 |
| 0.58763 | 0.65968 | 0.50201 | 0.52563 | 0.60326 | 0.72821 | 0.70477 | 0.73018 | 0.57658 | 0.63289 | 0.53462 | 0.62985 | 0       | 0.64049 | 0.67733 | 0.65485 | 0.71018 | 0.65469 | 0.76191 | 0.73684 | 0.65584 | 0.6537  |
| 0.66214 | 0.65239 | 0.62546 | 0.48889 | 0.66383 | 0.73859 | 0.6061  | 0.69423 | 0.64701 | 0.60398 | 0.7294  | 0.66389 | 0.64049 | 0       | 0.54955 | 0.60321 | 0.59657 | 0.49296 | 0.6853  | 0.56904 | 0.49406 | 0.5625  |
| 0.65667 | 0.59019 | 0.63643 | 0.60719 | 0.66482 | 0.72598 | 0.64248 | 0.64621 | 0.63629 | 0.55634 | 0.75359 | 0.63016 | 0.67733 | 0.54955 | 0       | 0.54373 | 0.56349 | 0.48752 | 0.59083 | 0.46791 | 0.55804 | 0.53428 |
| 0.56419 | 0.42366 | 0.59978 | 0.55279 | 0.56667 | 0.72712 | 0.61214 | 0.66094 | 0.57957 | 0.5325  | 0.69049 | 0.66685 | 0.65485 | 0.60321 | 0.54373 | 0       | 0.45146 | 0.53551 | 0.65386 | 0.62446 | 0.54677 | 0.56766 |
| 0.60598 | 0.52662 | 0.6097  | 0.663   | 0.65675 | 0.66241 | 0.64738 | 0.60914 | 0.66789 | 0.61776 | 0.74037 | 0.70442 | 0.71018 | 0.59657 | 0.56349 | 0.45146 | 0       | 0.5938  | 0.61442 | 0.56308 | 0.54043 | 0       |
| 0.60576 | 0.61252 | 0.58841 | 0.6303  | 0.64941 | 0.68168 | 0.65664 | 0.61054 | 0.64896 | 0.58153 | 0.70669 | 0.66614 | 0.66549 | 0.64829 | 0.48752 | 0.53561 | 0.45523 | 0       | 0.59906 | 0.54611 | 0.59142 | 0.49771 |
| 0.70145 | 0.6903  | 0.69196 | 0.76133 | 0.73227 | 0.58169 | 0.73386 | 0.51856 | 0.7786  | 0.71961 | 0.78396 | 0.60408 | 0.76191 | 0.6853  | 0.59083 | 0.65386 | 0.5938  | 0.59906 | 0       | 0.55593 | 0.73537 | 0.67116 |
| 0.65378 | 0.5824  | 0.70377 | 0.6379  | 0.66678 | 0.64711 | 0.66321 | 0.59236 | 0.7005  | 0.61005 | 0.68477 | 0.61722 | 0.73684 | 0.56904 | 0.46791 | 0.62446 | 0.61442 | 0.55693 | 0       | 0.62951 | 0.62115 | 0       |
| 0.70286 | 0.58911 | 0.60683 | 0.56742 | 0.64209 | 0.81734 | 0.59517 | 0.74332 | 0.63524 | 0.52711 | 0.70642 | 0.70176 | 0.65584 | 0.49406 | 0.55804 | 0.54677 | 0.56308 | 0.59142 | 0.73537 | 0       | 0.54281 | 0       |
| 0.61915 | 0.61425 | 0.55814 | 0.56451 | 0.65614 | 0.7424  | 0.59089 | 0.63768 | 0.61913 | 0.56427 | 0.68567 | 0.63303 | 0.6537  | 0.5625  | 0.53428 | 0.56766 | 0.54043 | 0.49771 | 0.67116 | 0.62115 | 0.54281 | 0       |
| 0.63332 | 0.5988  | 0.66477 | 0.67946 | 0.64673 | 0.56408 | 0.68894 | 0.52444 | 0.7195  | 0.63236 | 0.72431 | 0.61776 | 0.71875 | 0.64008 | 0.53402 | 0.55639 | 0.56553 | 0.56745 | 0.34345 | 0.50596 | 0.69055 | 0.66378 |
| 0.65889 | 0.59693 | 0.64559 | 0.53487 | 0.55314 | 0.76879 | 0.64742 | 0.69013 | 0.60661 | 0.51629 | 0.70755 | 0.65341 | 0.67911 | 0.53467 | 0.50129 | 0.6092  | 0.62182 | 0.5603  | 0.7036  | 0.54232 | 0.52313 | 0.55735 |
| 0.6437  | 0.56661 | 0.57882 | 0.54434 | 0.5363  | 0.68955 | 0.65881 | 0.63463 | 0.61725 | 0.52604 | 0.70293 | 0.70637 | 0.65965 | 0.61469 | 0.58714 | 0.53809 | 0.57694 | 0.57929 | 0.6674  | 0.59799 | 0.58588 | 0.59337 |
| 0.5878  | 0.48595 | 0.58093 | 0.63133 | 0.61195 | 0.7306  | 0.66673 | 0.62    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

Matriz de distancias: todas las variables

| 44      | 45      | 46      | 47      | 48      | 49      | 50      | 51      | 52      | 53      | 54      | 55      | 56      | 57      | 58      | 59       | 60      | 61      | 62      | 63      |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 0.66329 | 0.55918 | 0.46104 | 0.59451 | 0.59253 | 0.57704 | 0.58146 | 0.57858 | 0.66358 | 0.59779 | 0.67303 | 0.56691 | 0.63963 | 0.64046 | 0.63163 | 0.63644  | 0.68284 | 0.63933 | 0.72779 | 0.64126 |
| 0.68619 | 0.56274 | 0.48072 | 0.56691 | 0.54373 | 0.54953 | 0.57889 | 0.55199 | 0.66737 | 0.61787 | 0.68863 | 0.5964  | 0.6287  | 0.64707 | 0.53327 | 0.64036  | 0.68152 | 0.68763 | 0.71808 | 0.72368 |
| 0.63346 | 0.54706 | 0.43464 | 0.48825 | 0.53679 | 0.52708 | 0.41766 | 0.56162 | 0.56943 | 0.5917  | 0.64083 | 0.63976 | 0.52841 | 0.59984 | 0.56441 | 0.58203  | 0.65341 | 0.66782 | 0.72497 | 0.65841 |
| 0.66857 | 0.61767 | 0.65026 | 0.56986 | 0.63517 | 0.59574 | 0.57622 | 0.56491 | 0.64692 | 0.60924 | 0.76179 | 0.66668 | 0.70762 | 0.72249 | 0.5406  | 0.62832  | 0.68638 | 0.71352 | 0.77762 | 0.66888 |
| 0.7681  | 0.66251 | 0.69215 | 0.72204 | 0.67115 | 0.71777 | 0.67186 | 0.67952 | 0.74737 | 0.64761 | 0.75006 | 0.70127 | 0.78553 | 0.79989 | 0.66428 | 0.73692  | 0.72274 | 0.73383 | 0.80167 | 0.71508 |
| 0.63254 | 0.56613 | 0.51711 | 0.50417 | 0.65583 | 0.5094  | 0.52605 | 0.51141 | 0.56253 | 0.60527 | 0.73347 | 0.71811 | 0.62553 | 0.68304 | 0.59065 | 0.60941  | 0.7072  | 0.70759 | 0.7445  | 0.71086 |
| 0.63478 | 0.60296 | 0.63635 | 0.59211 | 0.70159 | 0.60162 | 0.6818  | 0.60537 | 0.64715 | 0.65453 | 0.75585 | 0.69606 | 0.74048 | 0.72668 | 0.59283 | 0.64277  | 0.71695 | 0.73113 | 0.73796 | 0.72364 |
| 0.6605  | 0.65005 | 0.58509 | 0.56003 | 0.57936 | 0.61802 | 0.55997 | 0.56943 | 0.65907 | 0.60702 | 0.72108 | 0.63743 | 0.65568 | 0.66086 | 0.55823 | 0.61105  | 0.67669 | 0.64229 | 0.74246 | 0.66367 |
| 0.72458 | 0.62305 | 0.63385 | 0.58354 | 0.66045 | 0.64037 | 0.55351 | 0.61109 | 0.64462 | 0.60698 | 0.65339 | 0.67617 | 0.67531 | 0.74497 | 0.6148  | 0.68919  | 0.67196 | 0.69872 | 0.82103 | 0.65605 |
| 0.65011 | 0.56909 | 0.57396 | 0.57043 | 0.65177 | 0.60624 | 0.61959 | 0.55493 | 0.59149 | 0.58322 | 0.75536 | 0.6426  | 0.71753 | 0.71928 | 0.56047 | 0.62212  | 0.71247 | 0.71074 | 0.77492 | 0.6889  |
| 0.61399 | 0.54374 | 0.51395 | 0.42099 | 0.61152 | 0.48913 | 0.5017  | 0.52785 | 0.53138 | 0.64392 | 0.70482 | 0.61069 | 0.55246 | 0.65697 | 0.56784 | 0.538    | 0.67311 | 0.67593 | 0.69797 | 0.6722  |
| 0.60789 | 0.56853 | 0.47722 | 0.44706 | 0.51322 | 0.51694 | 0.53195 | 0.55629 | 0.58832 | 0.64259 | 0.68412 | 0.55828 | 0.58386 | 0.59518 | 0.5407  | 0.553103 | 0.70407 | 0.69719 | 0.6819  | 0.69614 |
| 0.76616 | 0.6246  | 0.61843 | 0.69995 | 0.70372 | 0.6654  | 0.70906 | 0.57819 | 0.76353 | 0.65295 | 0.65845 | 0.69534 | 0.70547 | 0.76117 | 0.63115 | 0.70505  | 0.77627 | 0.68104 | 0.78159 | 0.73816 |
| 0.72921 | 0.61452 | 0.68449 | 0.67644 | 0.72064 | 0.66215 | 0.70438 | 0.61787 | 0.70784 | 0.62775 | 0.67839 | 0.67916 | 0.7102  | 0.74919 | 0.63139 | 0.63441  | 0.75062 | 0.63202 | 0.76002 | 0.72185 |
| 0.74185 | 0.64682 | 0.67912 | 0.69373 | 0.55637 | 0.65687 | 0.6803  | 0.53422 | 0.72274 | 0.57698 | 0.63483 | 0.69112 | 0.66567 | 0.73314 | 0.64993 | 0.73603  | 0.74033 | 0.69432 | 0.81157 | 0.5982  |
| 0.67955 | 0.62933 | 0.60539 | 0.60514 | 0.70315 | 0.61489 | 0.65313 | 0.57914 | 0.66083 | 0.63273 | 0.73574 | 0.69986 | 0.73376 | 0.71057 | 0.64754 | 0.65229  | 0.71756 | 0.77006 | 0.73559 | 0.72914 |
| 0.68494 | 0.54347 | 0.57078 | 0.62407 | 0.63334 | 0.63356 | 0.59331 | 0.55763 | 0.62506 | 0.59585 | 0.57277 | 0.66564 | 0.65604 | 0.63144 | 0.66493 | 0.6733   | 0.68241 | 0.69736 | 0.74991 | 0.6883  |
| 0.62011 | 0.6394  | 0.57488 | 0.54654 | 0.64084 | 0.52872 | 0.6039  | 0.61052 | 0.68322 | 0.65345 | 0.737   | 0.60196 | 0.69851 | 0.70192 | 0.58914 | 0.52387  | 0.68365 | 0.58389 | 0.68555 | 0.66412 |
| 0.73915 | 0.62988 | 0.61926 | 0.66638 | 0.73138 | 0.70202 | 0.66771 | 0.59438 | 0.65004 | 0.63778 | 0.69077 | 0.7143  | 0.70815 | 0.69357 | 0.73322 | 0.70386  | 0.72273 | 0.79407 | 0.70601 | 0.7061  |
| 0.68856 | 0.55844 | 0.67878 | 0.7047  | 0.69753 | 0.71266 | 0.71742 | 0.63153 | 0.69599 | 0.6515  | 0.66752 | 0.70649 | 0.73425 | 0.69163 | 0.62506 | 0.69593  | 0.74729 | 0.70114 | 0.7586  | 0.71816 |
| 0.73069 | 0.61298 | 0.56081 | 0.69278 | 0.64057 | 0.62991 | 0.65886 | 0.57965 | 0.74602 | 0.61057 | 0.71872 | 0.64537 | 0.69958 | 0.74412 | 0.59485 | 0.68752  | 0.7346  | 0.67016 | 0.81017 | 0.72781 |
| 0.63332 | 0.65889 | 0.6437  | 0.5878  | 0.55934 | 0.57373 | 0.55987 | 0.58456 | 0.63256 | 0.56488 | 0.68502 | 0.6476  | 0.63597 | 0.68783 | 0.55007 | 0.60436  | 0.65607 | 0.64107 | 0.73156 | 0.64576 |
| 0.5988  | 0.59693 | 0.56661 | 0.48595 | 0.52587 | 0.46804 | 0.50593 | 0.48657 | 0.57662 | 0.58429 | 0.71637 | 0.64688 | 0.63362 | 0.66558 | 0.43448 | 0.51832  | 0.69559 | 0.67427 | 0.70506 | 0.68277 |
| 0.66477 | 0.64559 | 0.57882 | 0.58093 | 0.59308 | 0.59968 | 0.60596 | 0.6427  | 0.66455 | 0.66576 | 0.62896 | 0.51656 | 0.61554 | 0.69538 | 0.63274 | 0.57795  | 0.6991  | 0.61278 | 0.75426 | 0.61765 |
| 0.67946 | 0.53487 | 0.54434 | 0.63133 | 0.66458 | 0.56847 | 0.64286 | 0.53261 | 0.67758 | 0.57902 | 0.61678 | 0.55422 | 0.66915 | 0.69831 | 0.54011 | 0.57143  | 0.67236 | 0.62083 | 0.72523 | 0.66945 |
| 0.64673 | 0.55314 | 0.5363  | 0.61195 | 0.63096 | 0.60469 | 0.59208 | 0.6417  | 0.66576 | 0.61308 | 0.65963 | 0.60295 | 0.66877 | 0.6967  | 0.5671  | 0.60436  | 0.68508 | 0.59619 | 0.74737 | 0.6338  |
| 0.56408 | 0.76879 | 0.68955 | 0.7306  | 0.72797 | 0.7204  | 0.71534 | 0.73909 | 0.65203 | 0.75303 | 0.81454 | 0.70222 | 0.78779 | 0.68024 | 0.72794 | 0.62515  | 0.62088 | 0.75604 | 0.687   | 0.77285 |
| 0.68894 | 0.64742 | 0.65881 | 0.66673 | 0.68263 | 0.6309  | 0.6345  | 0.63484 | 0.67083 | 0.62857 | 0.72947 | 0.65993 | 0.69522 | 0.73041 | 0.65514 | 0.69652  | 0.77542 | 0.73578 | 0.77065 | 0.75253 |
| 0.52444 | 0.69013 | 0.63463 | 0.62063 | 0.6904  | 0.65055 | 0.62287 | 0.67201 | 0.50781 | 0.69015 | 0.76413 | 0.69619 | 0.70685 | 0.6118  | 0.65853 | 0.60308  | 0.56192 | 0.76203 | 0.62523 | 0.6894  |
| 0.7195  | 0.60661 | 0.61725 | 0.67237 | 0.66493 | 0.64035 | 0.68898 | 0.59567 | 0.70779 | 0.62619 | 0.61148 | 0.63644 | 0.69457 | 0.7116  | 0.588   | 0.62267  | 0.69317 | 0.62992 | 0.73499 | 0.63714 |
| 0.63236 | 0.51629 | 0.52604 | 0.58028 | 0.56726 | 0.57334 | 0.58003 | 0.50741 | 0.65347 | 0.5497  | 0.66704 | 0.55201 | 0.57941 | 0.67844 | 0.5185  | 0.55676  | 0.66725 | 0.64007 | 0.74435 | 0.66315 |
| 0.72431 | 0.70755 | 0.70293 | 0.69491 | 0.60858 | 0.65023 | 0.67673 | 0.60571 | 0.70225 | 0.60899 | 0.66519 | 0.68474 | 0.63918 | 0.75212 | 0.66237 | 0.66787  | 0.74207 | 0.63865 | 0.82315 | 0.60701 |
| 0.61776 | 0.65341 | 0.70637 | 0.67602 | 0.71216 | 0.66216 | 0.65522 | 0.67994 | 0.58189 | 0.68868 | 0.67433 | 0.68709 | 0.67245 | 0.68066 | 0.66894 | 0.63437  | 0.58137 | 0.687   | 0.74967 | 0.63537 |
| 0.71875 | 0.67911 | 0.65965 | 0.66099 | 0.60797 | 0.61892 | 0.62942 | 0.58881 | 0.71596 | 0.63161 | 0.56864 | 0.64304 | 0.61126 | 0.74365 | 0.63029 | 0.64091  | 0.69096 | 0.54045 | 0.79928 | 0.58729 |
| 0.64008 | 0.53467 | 0.61469 | 0.57103 | 0.72738 | 0.62228 | 0.61358 | 0.59814 | 0.64003 | 0.64393 | 0.63893 | 0.63669 | 0.65329 | 0.69007 | 0.63075 | 0.61084  | 0.69938 | 0.71153 | 0.70689 | 0.73317 |
| 0.53402 | 0.50129 | 0.58714 | 0.53198 | 0.65794 | 0.58704 | 0.55555 | 0.60616 | 0.58922 | 0.65204 | 0.68349 | 0.65928 | 0.59965 | 0.66533 | 0.52391 | 0.56871  | 0.6858  | 0.68398 | 0.71333 | 0.72827 |
| 0.55639 | 0.6092  | 0.53809 | 0.4632  | 0.55352 | 0.44546 | 0.52187 | 0.55533 | 0.58229 | 0.62237 | 0.71672 | 0.5674  | 0.60302 | 0.63944 | 0.47669 | 0.46888  | 0.66616 | 0.65565 | 0.65593 | 0.65795 |
| 0.56553 | 0.62182 | 0.57694 | 0.45817 | 0.65102 | 0.54984 | 0.5723  | 0.60404 | 0.57298 | 0.72162 | 0.75925 | 0.66254 | 0.64762 | 0.68676 | 0.58944 | 0.50617  | 0.65555 | 0.71529 | 0.65609 | 0.73125 |
| 0.56745 | 0.5603  | 0.57929 | 0.46268 | 0.66192 | 0.5807  | 0.5785  | 0.59672 | 0.61738 | 0.66149 | 0.68257 | 0.62613 | 0.62242 | 0.66887 | 0.6098  | 0.53549  | 0.65691 | 0.70039 | 0.72863 | 0.69111 |
| 0.34345 | 0.7036  | 0.6674  | 0.60563 | 0.68456 | 0.63676 | 0.61427 | 0.72371 | 0.56195 | 0.75905 | 0.79536 | 0.70306 | 0.6819  | 0.60274 | 0.67178 | 0.56211  | 0.58355 | 0.75846 | 0.67929 | 0.74831 |
| 0.50596 | 0.54232 | 0.59799 | 0.58488 | 0.69787 | 0.61737 | 0.61248 | 0.60996 | 0.5109  | 0.63822 | 0.73469 | 0.71922 | 0.66944 | 0.61527 | 0.58394 | 0.61572  | 0.66923 | 0.73662 | 0.71432 | 0.74617 |
| 0.69055 | 0.52313 | 0.58588 | 0.55691 | 0.67472 | 0.59988 | 0.61107 | 0.52813 | 0.65419 | 0.62725 | 0.65277 | 0.58237 | 0.63781 | 0.7138  | 0.60369 | 0.62206  | 0.73254 | 0.71557 | 0.7572  | 0.72503 |
| 0.66378 | 0.55735 | 0.59337 | 0.55213 | 0.63123 | 0.60425 | 0.64153 | 0.55608 | 0.6421  | 0.64519 | 0.63705 | 0.6114  | 0.69843 | 0.65232 | 0.59089 | 0.60828  | 0.72975 | 0.74429 | 0.74745 | 0.7221  |
| 0       | 0.65662 | 0.63993 | 0.55035 | 0.63749 | 0.56083 | 0.58348 | 0.65789 | 0.5084  | 0.69659 | 0.78915 | 0.65796 | 0.67473 | 0.59469 | 0.57734 | 0.44768  | 0.52754 | 0.71509 | 0.66386 | 0.68989 |
| 0.65662 | 0       | 0.47394 | 0.54232 | 0.68583 | 0.60047 | 0.58297 | 0.55144 | 0.61546 | 0.64021 | 0.61915 | 0.67896 | 0.61768 | 0.65954 | 0.52271 | 0.62873  | 0.73021 | 0.72644 | 0.74857 | 0.71373 |
| 0.63993 | 0.47394 | 0       | 0.48006 | 0.55744 | 0.49136 | 0.47375 | 0.54098 | 0.5995  | 0.64496 | 0.66601 | 0.56951 | 0.58195 | 0.62772 | 0.54969 | 0.59016  | 0.69165 | 0.67347 | 0.71794 | 0.71397 |
| 0.55035 | 0.54232 | 0.48006 | 0       | 0.5593  | 0.46619 | 0.40942 | 0.50009 | 0.51028 | 0.66283 | 0.67905 | 0.62249 | 0.58679 | 0.63915 | 0.50961 | 0.48991  | 0.61977 | 0.69854 | 0.68756 | 0.6573  |
| 0.63749 | 0.68583 | 0.55744 | 0.5593  | 0       | 0.52278 | 0.48029 | 0.52673 | 0.65824 | 0.57318 | 0.64552 | 0.56386 | 0.52631 | 0.6118  | 0.53104 | 0.58752  | 0.69028 | 0.60563 | 0.76007 | 0.60383 |
| 0.56083 | 0.60047 | 0.49136 | 0.46619 | 0.52278 | 0       | 0.44613 | 0.5183  | 0.5449  | 0.55925 | 0.69807 | 0.53855 | 0.54639 | 0.64878 | 0.51708 | 0.50165  | 0.64196 | 0.65168 | 0.7154  | 0.62622 |
| 0.58348 | 0.58297 | 0.47375 | 0.40942 | 0.48029 | 0.44613 | 0       | 0.55119 | 0.51485 | 0.57972 | 0.66524 | 0.62149 | 0.49006 | 0.63132 | 0.52179 | 0.55228  | 0.64517 | 0.63592 | 0.70625 | 0.65654 |
| 0.65789 | 0.55144 | 0.54098 | 0.50009 | 0.52673 | 0.5183  | 0.55119 | 0       | 0.63776 | 0       |         |         |         |         |         |          |         |         |         |         |