ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

Fac. Ciencias Económicas y Empresariales

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

Conjunto de técnicas estadísticas utilizadas habitualmente en Marketing y Ciencias Sociales para la visualización y exploración de datos. Es un procedimiento para tomar preferencias y percepciones de los encuestados y representarlos en un diagrama visual (mapa perceptual), generalmente en dos dimensiones.
Son típicos los modelos INDSCAL y PROXCAL.

ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

El Escalado Multidimensional (MDS por sus siglas en inglés) se refiere al conjunto de técnicas estadísticas utilizadas habitualmente en Marketing y Ciencias Sociales para la visualización y exploración de datos.

Es un procedimiento para tomar preferencias y percepciones de los encuestados y representarlos en un diagrama visual.

Estos diagramas, llamados mapas perceptuales tienen generalmente dos dimensiones, pero pueden representarse en más de dos. Los consumidores potenciales tienen que comparar pares de productos y hacer juicios sobre sus similitudes.

El mapa perceptual permite comprender cómo los consumidores perciben objetos y qué esquemas, generalmente ocultos, están detrás de esa percepción (en este sentido, el escalonamiento multidimensional también se puede considerar como una técnica de reducción de la dimensión). En estos espacios, los objetos adoptan la forma de puntos y la proximidad entre ellos refleja la analogía existente entre los mismos. La interpretación de las dimensiones depende del conocimiento que se tenga acerca de esos estímulos y se realiza de forma similar a como se haría con un Análisis Factorial o un Análisis de Correspondencias.

Mientras otras técnicas (Análisis Factorial, Análisis Discriminante) obtienen dimensiones de las respuestas a los atributos de los productos identificados por el investigador. La técnica MDS obtiene las dimensiones de los juicios de los encuestados sobre la similitud de los productos. Esto supone una ventaja importante pues los resultados no dependen de los juicios de los investigadores. No es necesaria una lista de atributos que debe ser mostrada a los encuestados. Las dimensiones resultantes vienen de los juicios de los encuestados sobre pares de productos. Gracias a estas ventajas, MDS es la técnica más comúnmente utilizada en mapeado perceptual.

Respecto a la elección del tipo de datos, el investigador debe optar entre la obtención de datos de similitud o de preferencias: Los mapas perceptuales que se basan en similitudes representan el parecido entre los atributos de los objetos. Los mapas perceptuales basados en datos de preferencias reflejan qué objetos son preferidos.

En lo referente a la elección del método de análisis se puede optar por métodos no métricos o métricos.

Los métodos no métricos, llamados así por el carácter no métrico de los datos de entrada (generalmente generados mediante la ordenación de pares de objetos), resultan más flexibles al no asumir ningún tipo específico de relación entre la distancia calculada y la medida de similitud. Por otra parte, conducen con más facilidad a soluciones degeneradas o no óptimas.

Los métodos métricos se distinguen por el carácter métrico tanto de los datos de entrada como de los resultados. La métrica permite reforzar la relación entre la dimensionalidad de la solución final y los datos iniciales.

Son típicos el modelo de diferencias individuales INDSCAL y el modelo PROXCAL.

MODELO INDSCAL CON SPSS (indscal.sav)

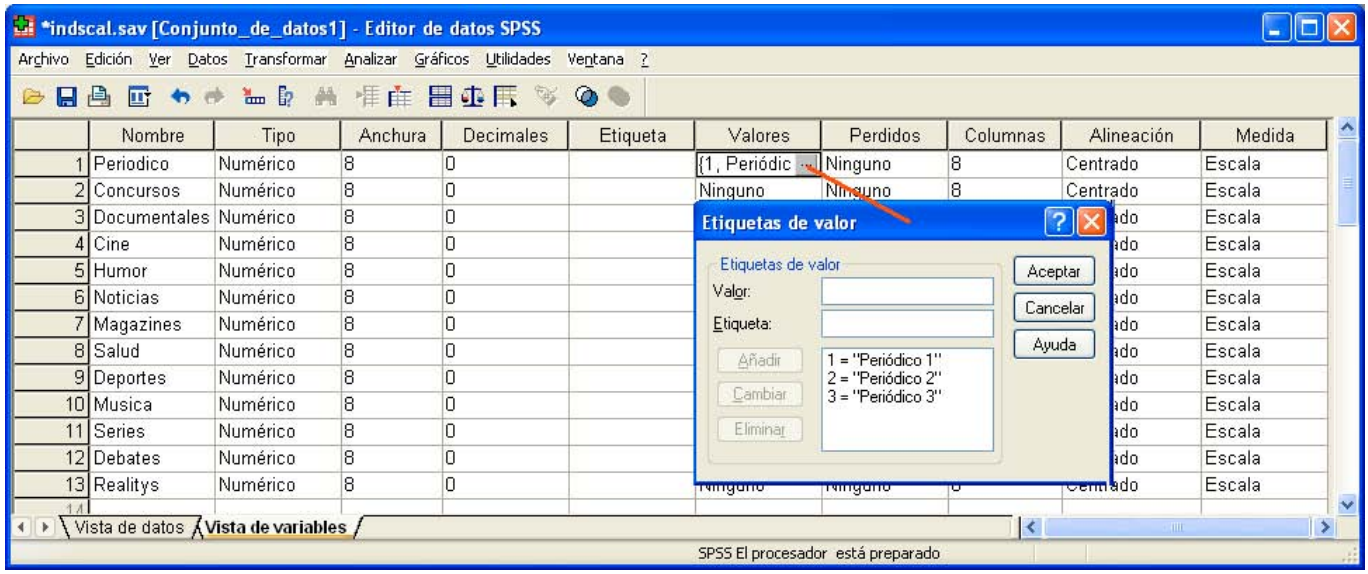
Se ordenan tres periódicos distintos respecto a las calificaciones de doce tipos de programas de espectáculos diferentes de acuerdo a sus preferencias:

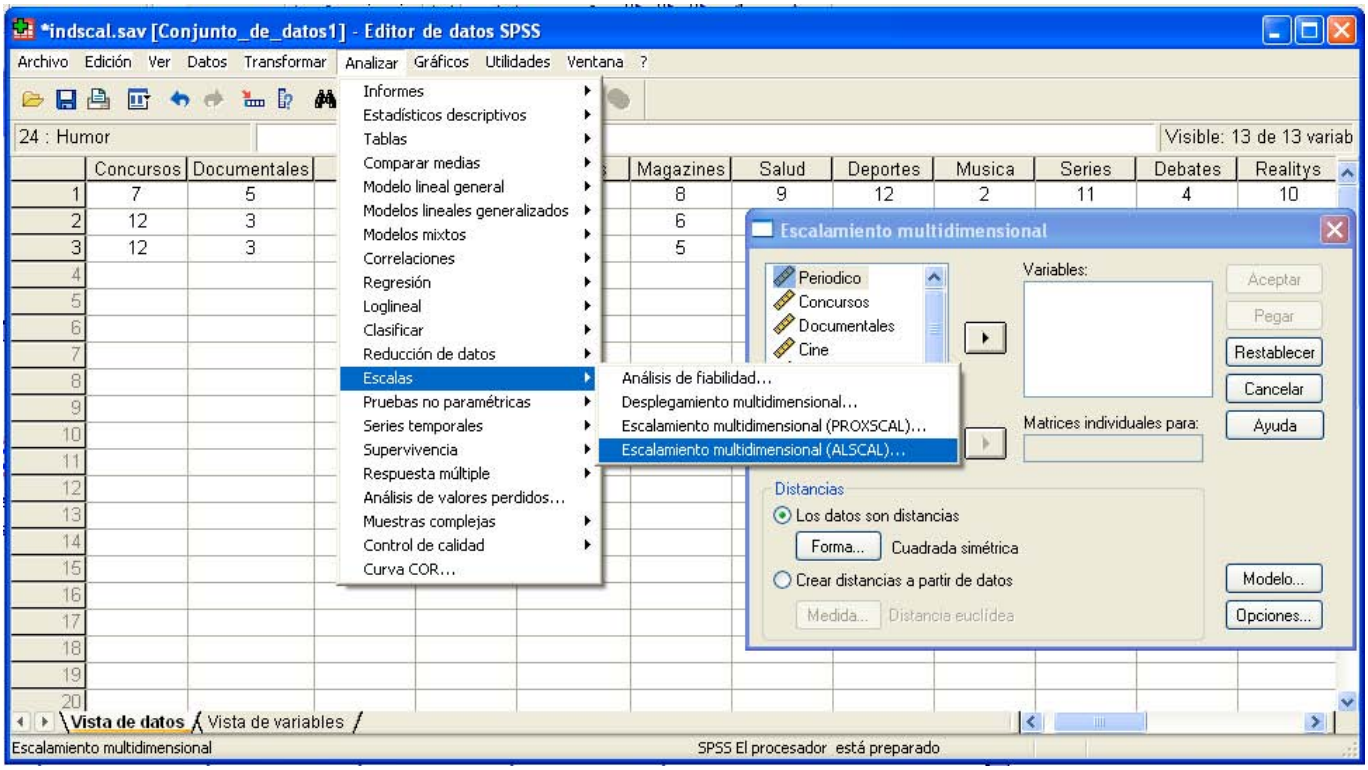
Preferencias	Periódico 1	Periódico 2	Periódico 3
Concursos	7	12	12
Documentales	5	3	3
Cine	1	4	7
Humor	6	11	8
Noticias	3	1	6
Magazines	8	6	5
Salud	9	5	4
Deportes	12	2	1
Música	2	10	9
Series	11	8	10
Debates	4	7	2
Realitys	10	9	11

Se trata de realizar un escalamiento no métrico que permita representar los programas de los periódicos para poder analizarlos, clasificarlos y relacionarlos.

Analizar / Escalas /Escalamiento multidimensional (ALSCAL) ...

Se introducen los datos con 12 columnas (una por cada programa) y 3 filas (una por cada periódico).



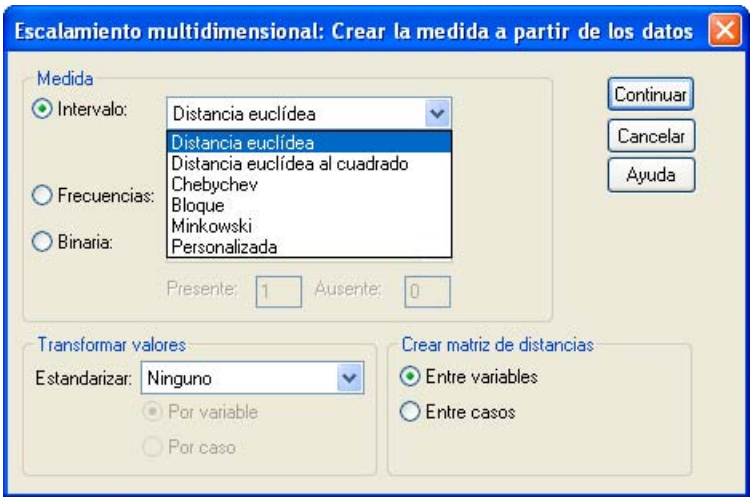


Se introducen todas las "Variables" de valoraciones de programas en el análisis. En el campo "Matrices individuales" se introduce la variable "Periódico".

En "Distancias" hay dos opciones: Los datos son distancias o Crear distancias a partir de datos.

Si los datos son distancias, se seleccionan al menos cuatro variables numéricas para el análisis. También se puede pulsar en "Forma" para indicar la forma de la matriz de distancias.

Si desea crear las distancias antes de analizarlas, se selecciona al menos una variable numérica.



Se puede pulsar en "Medida" para indicar el tipo de medida de distancia que se desea.

Medida: Permite especificar la medida de disimilaridad para el análisis. Se elige una opción del grupo Medida que se corresponda con el tipo de datos y, a continuación, se selecciona una de las medidas de la lista desplegable correspondiente a ese tipo de medida.

Intervalo: Distancia euclídea, Distancia euclídea al cuadrado, Chebychev, Bloque, Minkowski o Personalizada.

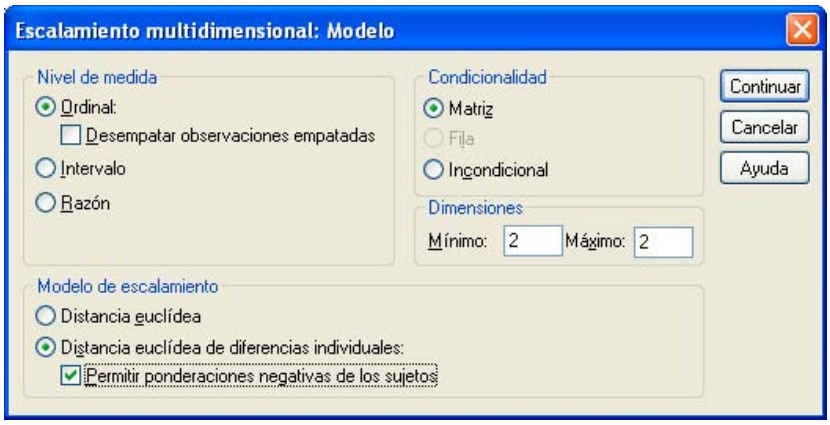
Frecuencias: Medida de Chi-cuadrado, Medida de Phi-cuadrado.

Binaria: Distancia euclídea, Distancia euclídea al cuadrado, Distancia de tamaño, Diferencia de configuración, Varianza, Lance y Williams.

Crear matriz de distancias: Permite elegir la unidad de análisis. Las opciones son Entre variables o Entre casos.

Transformar valores: En determinados casos, como cuando las variables se miden en escalas muy distintas, puede que desee tipificar los valores antes de calcular las proximidades (no es aplicable a datos binarios). Seleccionar un método de estandarización en la lista desplegable Estandarizar.
Si no se requiere ninguna estandarización, seleccione Ninguno.

Con el botón "Modelo" se definen los aspectos que atañen a los datos y al modelo en sí.



Nivel de medida: Permite especificar el nivel de medida de los datos. Aparecen las opciones son Ordinal, Intervalo y Razón.
Si las variables son Ordinales, al seleccionar Desempatar observaciones empatadas se solicitará que sean consideradas como variables continuas, de forma que los empates (valores iguales para casos diferentes) se resuelvan óptimamente.

Condicionalidad: Permite especificar qué comparaciones tienen sentido. Las opciones son Matriz, Fila o Incondicional.

Dimensiones: Permite especificar la dimensionalidad de la solución o soluciones del escalamiento.
Se calcula una solución para cada número del rango especificado. Elegir números enteros entre 1 y 6, se permite un mínimo de 1 sólo si selecciona "distancia euclídea" como modelo de escalamiento.
Para una solución única, se elige el mismo número para el mínimo y el máximo.

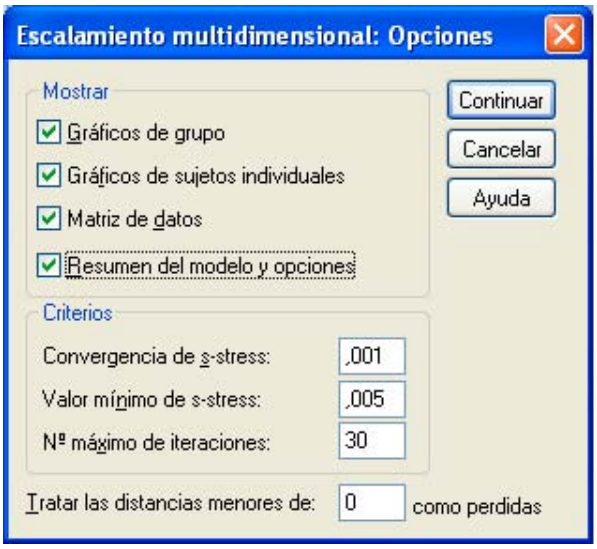
En este caso, se eligen dos dimensiones para obtener las coordenadas de los estímulos y para representar el mapa perceptual.

Modelo de escalamiento: Permite especificar los supuestos bajo los que se realiza el escalamiento. Las opciones disponibles son Distancia euclídea o Distancia euclídea de diferencias individuales (también conocida como INDSCAL).
Para el modelo de "Distancia euclídea de diferencias individuales" se puede seleccionar "Permitir ponderaciones negativas de los sujetos", si es adecuado para los datos.

En el botón "Opciones" para el análisis de escalamiento multidimensional.

Permite seleccionar varios tipos de resultados.

Las opciones disponibles son Gráficos de grupo, Gráficos para los sujetos individuales, Matriz de datos y Resumen del modelo y de las opciones.



Criterios: Permite determinar cuándo debe detenerse la iteración. Para cambiar los valores por defecto, introducir valores para la Convergencia de s-stress, el Valor mínimo de s-stress y el Nº máximo de iteraciones.

Tratar distancias menores que n como perdidas. Las distancias menores que este valor se excluyen del análisis.

Al pulsar "Aceptar" se obtiene la salida textual del procedimiento ALSCAL que expresa las opciones de datos, de modelo, de salida y de algoritmo, así como el historial de iteraciones y la matriz de coordenadas normalizadas o coordenadas estímulos.

Distancias

Resumen de procesamiento de los casos[a]

	Casos					
	Valid		Perdidos		Total	
Periodico	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Periódico 1	1	100,0%	0	,0%	1	100,0%
Periódico 2	1	100,0%	0	,0%	1	100,0%
Periódico 3	1	100,0%	0	,0%	1	100,0%

a. Distancia euclídea usada

Alscal

Data Options-

Number of Rows (Observations/Matrix). 12
Number of Columns (Variables) . . . 12
Number of Matrices 3
Measurement Level . . . . . Ordinal
Data Matrix Shape . . . . . Symmetric
Type . . . . . Dissimilarity
Approach to Ties . . . . . Leave Tied
Conditionality . . . . . Matrix
Data Cutoff at . . . . . ,000000

El resto de la salida corresponde al resultado de INDSCAL, aparecen las tres matrices de datos generadas por el procedimiento PROXIMITIES y que se han utilizado como entrada para el análisis INDSCAL.
Las celdillas de cada una de estas matrices contienen la distancia euclídea entre los programas correspondientes (concurso, documentales, cine, etc.).

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)

Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
0	,33448	
1	,33693	
2	,31328	,02366
3	,30871	,00457
4	,30740	,00130
5	,30697	,00044

Iterations stopped because
S-stress improvement is less than ,001000

Se observa a través de la fórmula de Young que el proceso iterativo se detiene en la iteración cinco al no conseguir una mejora superior a 0,001.

Los estadísticos Stress y RSQ indican el ajuste a la solución.

Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ	Matrix	Stress	RSQ
1	,017	,999	2	,275	,620	3	,284	,566

Averaged (rms) over matrices
Stress = ,22861 RSQ = ,72855

Stress es un indicador de la maldad del ajuste, por lo que cuanto más próximo sea su valor a cero, mejor será el ajuste. En este caso vale 0,22861, que es bastante bajo (más cercano a 0 que a 1).

RSQ es un indicador de la bondad del ajuste, por lo que cuanto más próximo sea su valor a uno, mejor será el ajuste. En este caso vale 0,72855, que está cercano a 1.

En consecuencia, el ajuste a la solución del procedimiento ALSCAL, mediante INDSCAL, para el MDS de diferencias individuales es bueno.

Stimulus Coordinates

Dimension

Stimulus Number	Stimulus Name	1	2
1	Concurso	1,6453	,1146
2	Documento	-1,1243	-,4205
3	Cine	-,3158	-1,5848
4	Humor	1,1071	-,1442
5	Noticias	-1,0286	-1,0288
6	Magazine	-,3864	,4539
7	Salud	-,7215	,7456
8	Deportes	-1,3466	1,5929
9	Musica	,9767	-1,2833
10	Series	,7870	1,2924
11	Debates	-,6643	-,7544
12	Realitys	1,0714	1,0168

Las coordenadas de los estímulos en las dos dimensiones son los puntos que producen la representación gráfica del mapa perceptual, que posiciona los programas.

Subject Weights

Subject Number	Weirdness	Dimension 1	2
1	,9997	,0002	,9995
2	,7088	,7703	,1644
3	,6168	,7238	,2059
Overall importance of each dimension:		,3724	,3561

La salida textual muestra también la matriz de pesos W para cada uno de los periódicos en las dos dimensiones (Subject Weights), interpretándose como la importancia que tiene esa dimensión para ese periódico concreto.

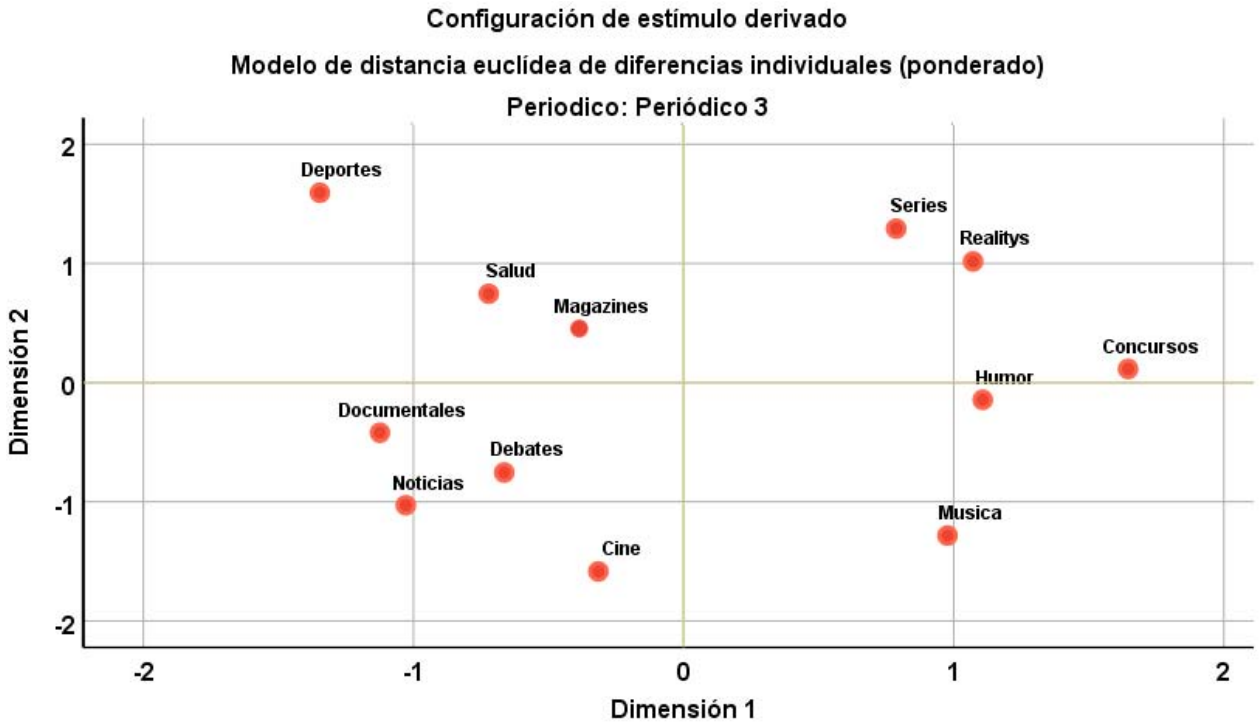
La columna Weirdness (rareza) indica que rarezas próximas a cero alertan de que existe una diferencia notable entre los distintos periódicos. En este caso ocurre precisamente lo contrario, la rarezas son bastante altas.

La parte fina de la salida tabular muestra las matrices de disparidades para los tres periódicos, que comparadas con las matrices de proximidades brutas generadas por PROXIMITIES, permiten observar el grado de transformación que ha sido necesario para que las proximidades originales cumplan las propiedades de la distancia euclídea.

Finalmente, se presenta la matriz de pesos aplanados.

Flattened Subject Weights

Subject Number	Plot Symbol	Variable 1
1	1	-1,4125
2	2	,7666
3	3	,6459

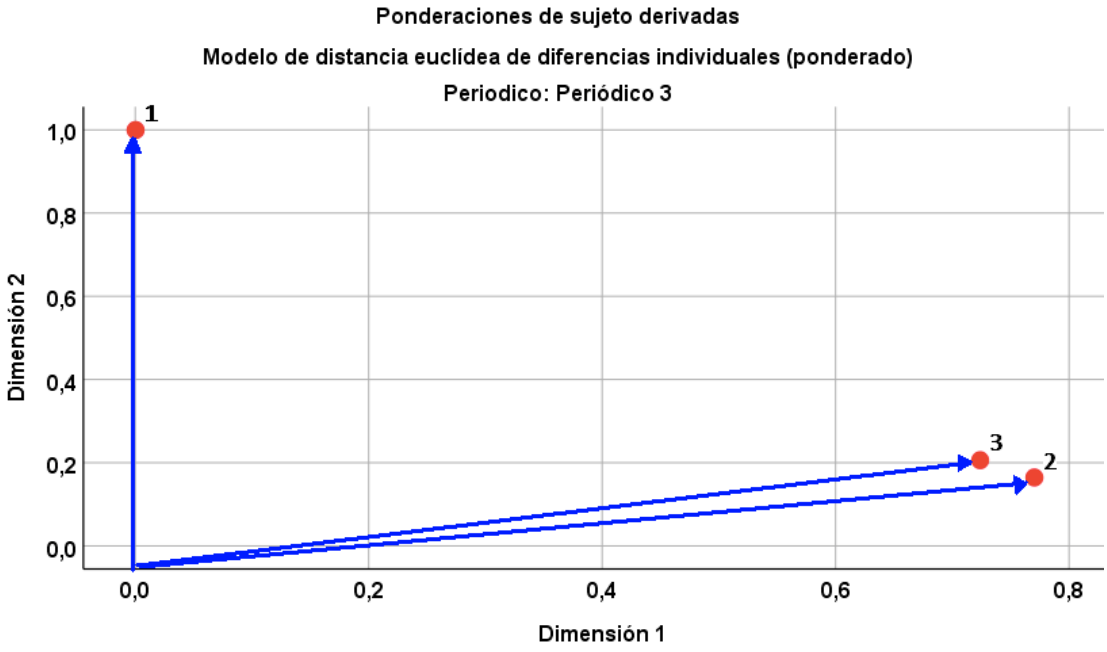


El mapa perceptual representa en el espacio de los estímulos las dos dimensiones de la matriz de coordenadas de los estímulos.

Se observa que la primera dimensión distingue a los programas más informativos, situados a la izquierda (Deportes, Salud, Magazines, Documentales, Debates, Noticias y Cine), de los programas no informativos, situados a la derecha (Series, Realitys, Concursos, Humor y Música)

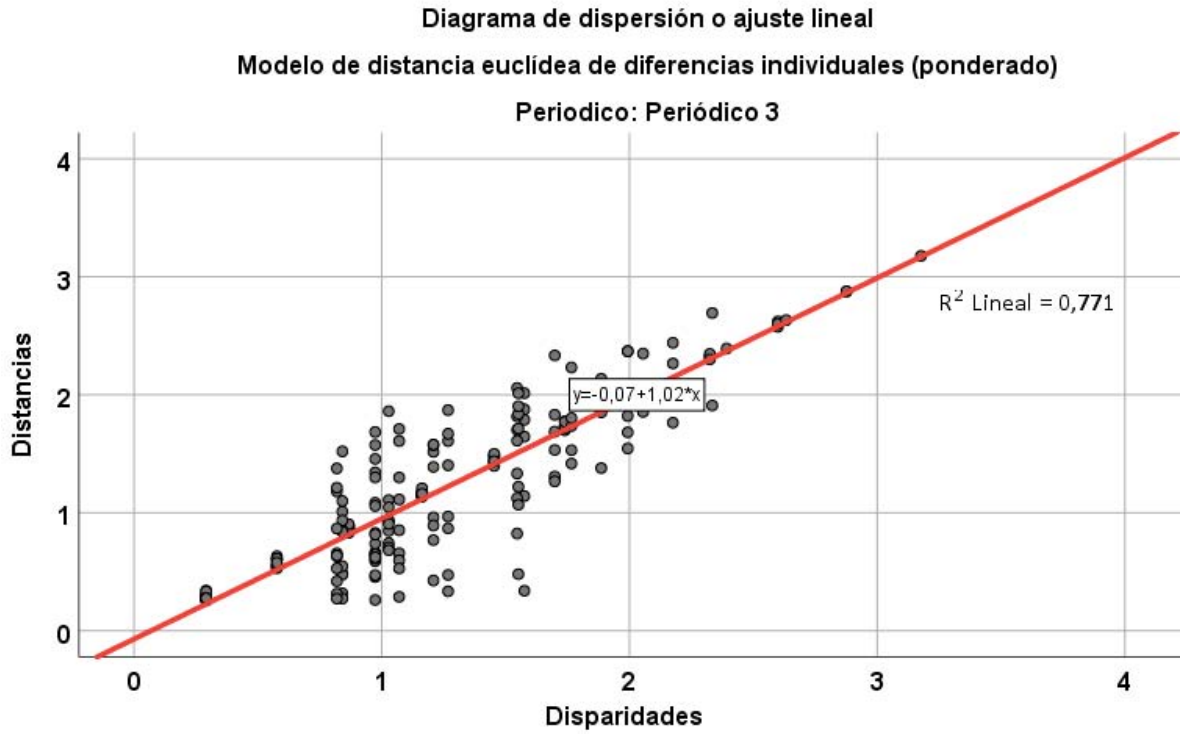
Por otra parte, la segunda dimensión distingue entre los programas culturales, situados abajo (Cine, Música, Noticias, Debates y Documentales), de los programas de entretenimiento, situados arriba (Deportes, Series, Realitys, Salud, Magazines y Concursos).

INDSCAL ofrece algunas salidas gráficas adicionales al resto de los métodos MDS.



Se observa que la orientación de los vectores (flechas añadidas) es diferente para los tres periódicos.

El periódico 1 forma un ángulo muy grande con la dimensión 2 y muy pequeño con la dimensión 1, tal y como se desprende de la matriz de pesos W. Para los periódicos 2 y 3 ocurre lo contrario, indicando que toman posiciones opuestas al periódico 1.



El gráfico de ajuste lineal muestra el grado de ajuste lineal entre las disparidades correspondientes a los periódicos (observadas en la parte final de la salida tabular) y las distancias para la solución INDSCAL (presentadas al principio de la salida tabular).

El ajuste es tanto mejor cuanto más se acerque la nube de puntos a la diagonal del primer cuadrante. Se observa que el ajuste es mejor para distancias mayores debido a que Stress se calcula a partir de distancias cuadráticas, tendiendo a enfatizar el ajuste para distancias mayores.

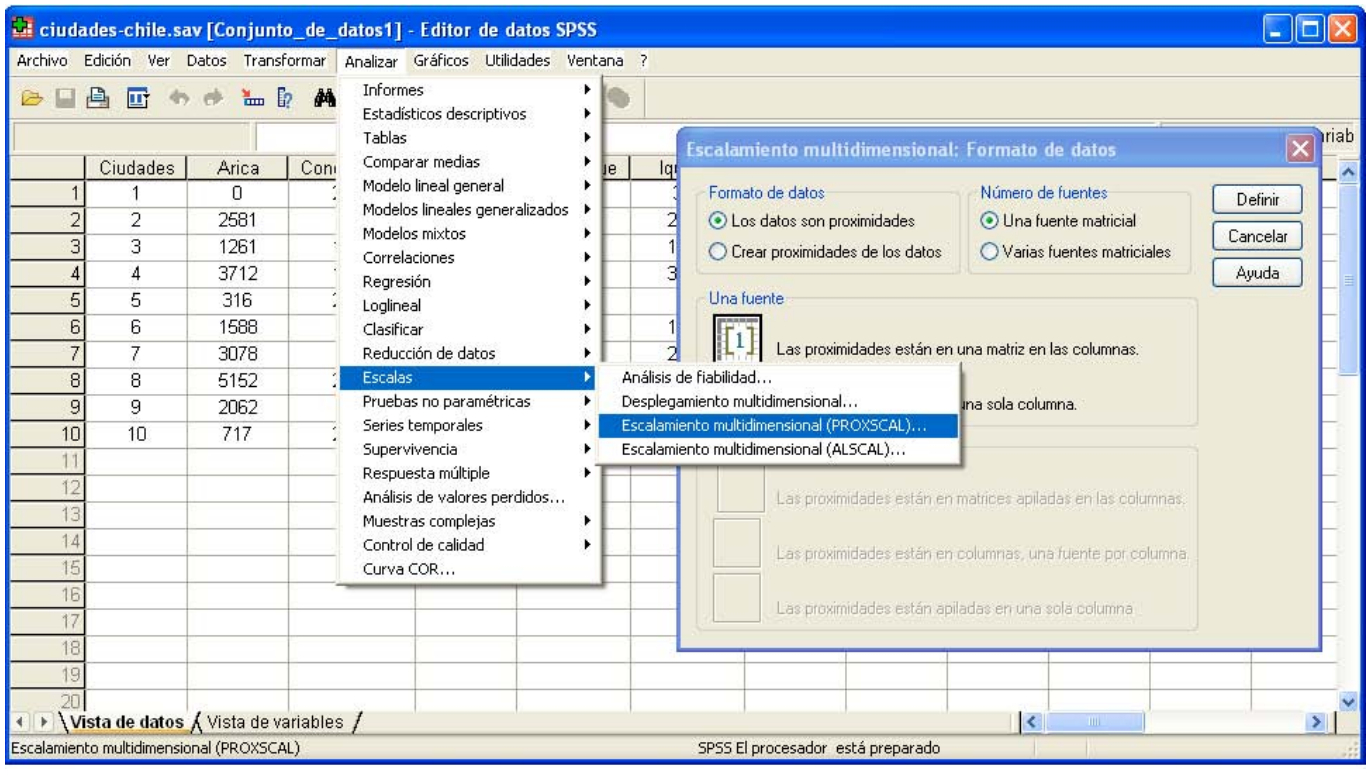
MODELO PROXCAL CON SPSS (ciudades-chile.sav)

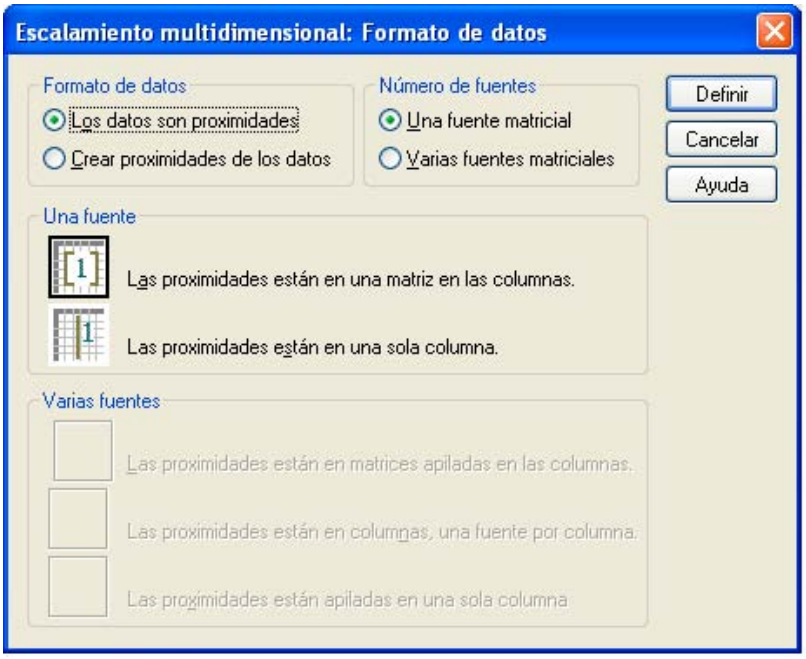
En la tabla adjunta se presentan las distancias entre diez ciudades de Chile para hacer un análisis MDS con un modelo PROXCAL.

Arica	Concepción	Copiapó	Coyhaique	Iquique	Serena	P_Montt	P_Arenas	Santiago	S_Pedro
0	2581	1261	3712	316	1588	3078	5152	2062	717
2581	0	1314	1260	2372	993	626	2700	519	2195
1261	1320	0	2451	1059	333	1817	3890	801	880
3712	1260	2451	0	3503	2124	634	1580	1649	3730
316	2372	1058	3503	0	1377	2869	4943	1853	512
1588	993	333	2124	1377	0	1490	3564	474	1201
3078	626	1811	634	2869	1490	0	2286	1016	2692
5152	2700	3890	1580	4943	3564	2286	0	3090	4767
2062	519	801	1649	1853	474	1016	3090	0	1667
717	2195	3730	3730	512	1201	2692	4767	1667	0

Analizar / Escalas /Escalamiento multidimensional (PROXCAL) ...

Se introducen los datos con 10 columnas (una por cada Ciudad).





Se accede al cuadro de diálogo "Formato de datos".

Formato de datos: Especificar si los datos son medidas de proximidad o si desea crear las proximidades a partir de los datos.

Número de fuentes: Si los datos son proximidades, se debe especificar si se dispone de una fuente única o de varias fuentes de medidas de proximidad.

Una fuente: Si hay una sola fuente de proximidades, especificar si el conjunto de datos se encuentra en un formato con las proximidades en una matriz a través de las columnas o en una única columna con dos variables diferentes para identificar la fila y la columna de cada proximidad.

- Las proximidades están en una matriz a través de columnas: La matriz de proximidades está distribuida en un número de columnas igual al número de objetos. Lo que conduce al cuadro de diálogo Proximidades en matrices a través de columnas.
- Las proximidades están en una sola columna: Las matrices de proximidades se contraen en una única columna o variable. Se necesitan dos variables adicionales, que identifican la fila y la columna de cada casilla. Lo que conduce al cuadro de diálogo Proximidades en una columna.

Varias fuentes: Si hay varias fuentes de proximidades, especificar si el conjunto de datos se encuentra en un formato con las proximidades a través de las columnas en matrices apiladas, en varias columnas con una fuente por cada columna o en una única columna.

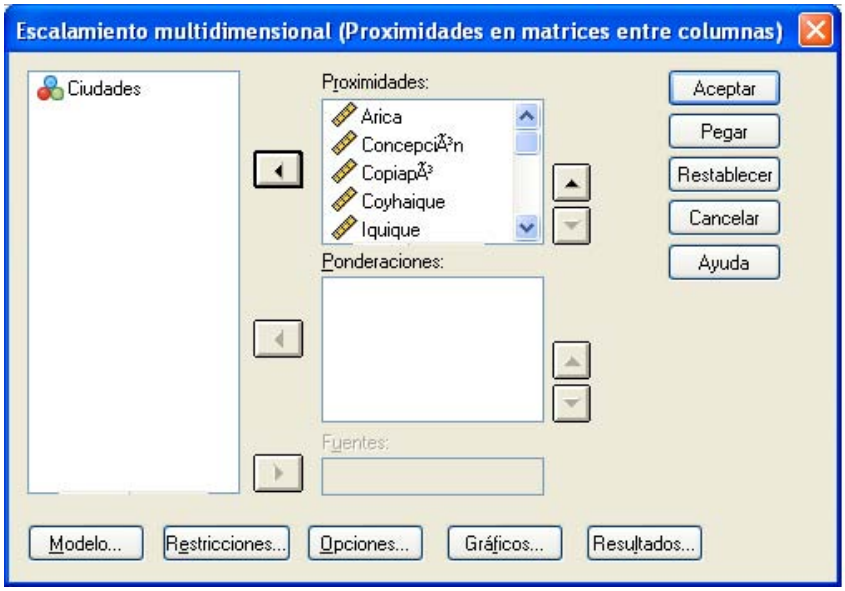
- Las proximidades se encuentran en matrices apiladas en las columnas: Las matrices de proximidades están distribuidas a lo largo de un número de columnas igual al número de objetos y apiladas una sobre la otra a lo largo de un número de filas igual al número de objetos por el número de fuentes. Lo que conduce al cuadro de diálogo Proximidades en matrices a través de columnas.
- Las proximidades están en columnas, una fuente por columna: Las matrices de proximidades se contraen en varias columnas o variables. Se necesitan dos variables adicionales, que identifican la fila y la columna de cada casilla. Lo que conduce al cuadro de diálogo Proximidades en columnas.
- Las proximidades se apilan en una sola columna: Las matrices de proximidades se contraen en una única columna o variable. Se necesitan tres variables adicionales, que identifican la fila, la columna y la fuente de cada casilla. Lo que conduce al cuadro de diálogo Proximidades en una columna.

El botón "Definir" lleva a la figura siguiente.

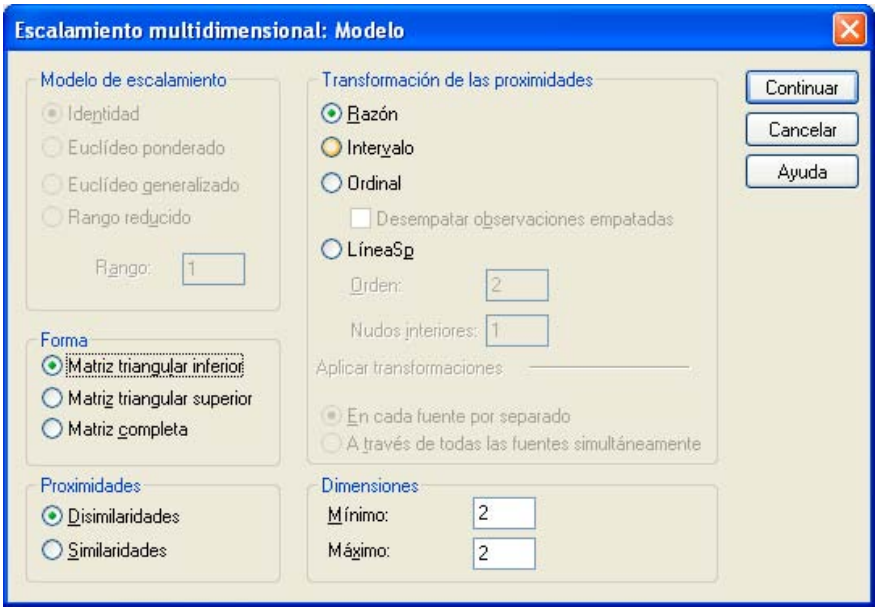
Se seleccionan al menos tres variables para crear la matriz de proximidades (o matrices, si hay varias fuentes).

Si existen varias variables, se selecciona una variable de fuentes (campo Fuentes).

El número de objetos en la variable de proximidades debe ser igual al número de filas multiplicado por el número de columnas y por el número de fuentes.



Con el botón "Modelo" se define un modelo para el escalamiento multidimensional.



Se selecciona el modelo de escalamiento, la forma de las matriz de proximidades, el número de dimensiones en la solución y si las proximidades son datos de similaridad o de disimilaridad.

Transformaciones de proximidades: Seleccionar entre las alternativas:

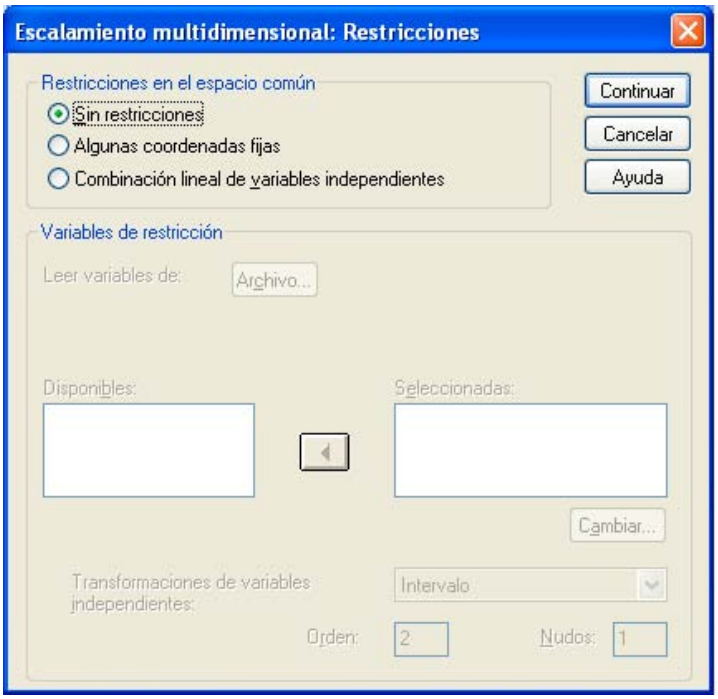
- Razón: Las proximidades transformadas son proporcionales a las proximidades originales. Sólo se permite para proximidades con un valor positivo.
- Intervalo: Las proximidades transformadas son proporcionales a las proximidades originales, más un término de intersección. La intersección asegura que todas las proximidades transformadas sean positivas.
- Ordinal: Las proximidades transformadas tienen el mismo orden que las proximidades originales. Se puede determinar si para las proximidades empatadas se debe mantener el empate o si se deben desempatar.

LíneaSp: Las proximidades transformadas son una transformación polinómica por partes no decreciente suave de las proximidades originales. Se puede especificar el grado del polinomio y el número de nudos interiores.

Aplicar transformaciones: Especificar si sólo las proximidades dentro de cada fuente se comparan entre sí o si las comparaciones son incondicionales respecto a la fuente.

Dimensiones: Por defecto, se calcula una solución en dos dimensiones (Mínimo=2, Máximo=2). Se puede seleccionar un entero mínimo y otro máximo entre 1 y el número de objetos menos 1 (siempre y cuando el mínimo sea menor o igual que el máximo). El procedimiento calcula unasolución en las dimensiones máximas y, a continuación, reduce la dimensionalidad por pasos hasta llegar al mínimo.

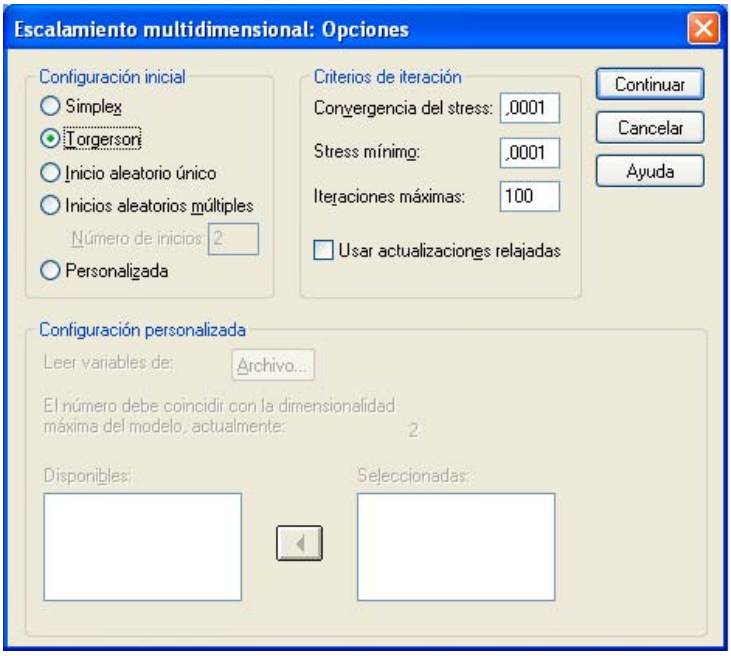
El botón "Restricciones" permite poner restricciones a la solución, fijar algunas coordenadas o hacer que la solución sea una combinación lineal de variables independientes.



Restricciones en el espacio común: Especificar el tipo de restricciones deseada:

- Sin restricciones: No se impone ninguna restricción en el espacio común.
- Algunas coordenadas fijas: La primera variable seleccionada incluye las coordenadas de los objetos en la primera dimensión, la segunda variable se corresponde con las coordenadas de la segunda dimensión, y así sucesivamente. Un valor perdido indica que una coordenada en una dimensión está libre. El número de variables seleccionadas debe ser igual al número máximo de dimensiones solicitadas.
- Combinación lineal de variables independientes: El espacio común se restringe hasta ser una combinación lineal de las variables seleccionadas.

Variables de restricción: Seleccionar las variables que definen las restricciones en el espacio común. Si se especifica una combinación lineal, se debe especificar una transformación de intervalo, nominal, ordinal o de líneaSp para las variables de restricción. En cualquier caso, el número de casos para cada variable debe ser igual al número de objetos.



El botón "Opciones" permite elegir una configuración inicial y seleccionar los criterios de iteración.

Configuración inicial: Seleccionar una de las siguientes opciones:

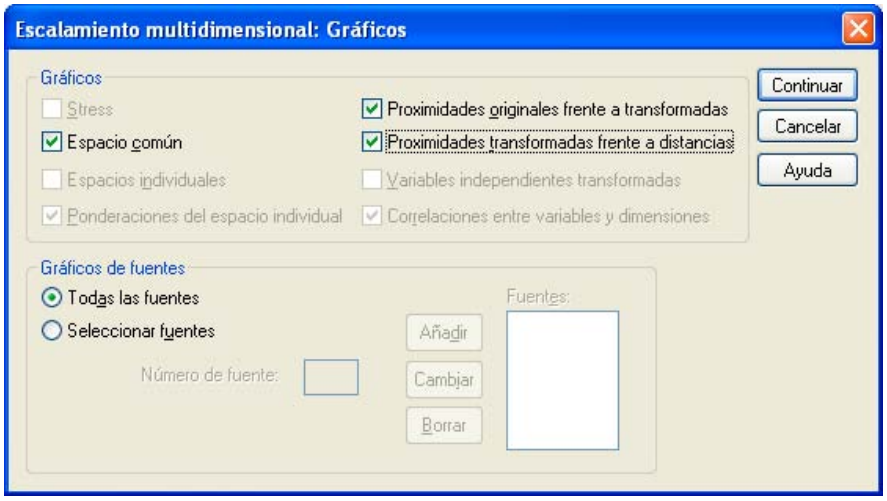
- Simplex: Los objetos se colocan a la misma distancia unos de otros en la máxima dimensión. Se lleva a cabo una iteración para mejorar esta configuración de gran dimensionalidad, seguida de una operación de reducción de dimensiones para obtener una configuración inicial que tenga el número máximo de dimensiones especificadas en el cuadro de diálogo Modelo.
- Torgerson: Se utiliza una solución de escalamiento clásico como la configuración inicial.
- Inicio aleatorio único: Se selecciona una configuración aleatoriamente.
- Inicios aleatorios múltiples: Se seleccionan varias configuraciones aleatoriamente y se utiliza la que tenga menor stress bruto normalizado como la configuración inicial.

Personalizado: Seleccionar variables que contengan las coordenadas de su propia configuración inicial. El número de variables seleccionadas debe ser igual al número máximo de dimensiones especificadas, correspondiendo la primera variable a las coordenadas en la dimensión 1, la segunda variable a las coordenadas en la dimensión 2 y así sucesivamente. El número de casos en cada variable debe ser igual al número de objetos.

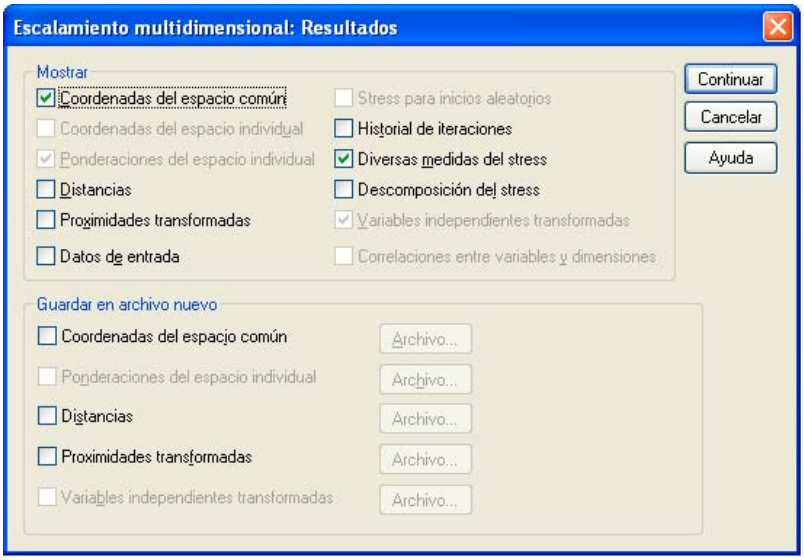
Criterios de iteración: Especificar los valores de los criterios de iteración.

- Convergencia del stress: El algoritmo detendrá la iteración cuando la diferencia entre valores consecutivos del stress bruto normalizado sea menor que el número aquí especificado, que debe estar entre 0,0 y 1,0.
- Stress mínimo: El algoritmo detendrá la iteración cuando el stress bruto normalizado sea menor que el número aquí especificado, que debe estar entre 0,0 y 1,0.
- Iteraciones máximas: El algoritmo realizará el número de iteraciones aquí especificado, a no ser que antes se satisfaga alguno de los criterios anteriores.
- Usar actualizaciones relajadas: Las actualizaciones relajadas acelerarán el algoritmo; no se pueden utilizar con modelos que no sean el de identidad, ni tampoco con restricciones.

El botón "Gráficos" solicita gráficos opcionales, que incluyen stress, espacio común, espacios individuales, ponderaciones de los espacios individuales, proximidades originales respecto a las transformadas, proximidades transformadas respecto a las distancias, variables independientes transformadas y gráficos de ,as correlaciones entre las dimensiones y las variables.



- Stress: Se genera un gráfico del stress bruto normalizado frente a las dimensiones. Este gráfico se genera sólo si el número máximo de dimensiones es mayor que el número mínimo de dimensiones.
- Espacio común: Aparece un diagrama de dispersión matricial de las coordenadas del espacio común.
- Espacios individuales: Para cada fuente, las coordenadas de los espacios individuales aparecerán diagramas de dispersión matriciales. Esto es posible sólo si se especifica uno de los modelos de diferencias individuales en el cuadro de diálogo Modelo.
- Ponderaciones del espacio individual: Se genera un diagrama de dispersión de las ponderaciones del espacio individual. Esto es posible sólo si se especifica uno de los modelos de diferencias individuales en el cuadro de diálogo Modelo. Para el modelo euclídeo ponderado, las ponderaciones se imprimen en gráficos, con una dimensión en cada eje. Para el modelo euclídeo generalizado, se genera un gráfico por cada dimensión, indicando la rotación y la ponderación de dicha dimensión. El modelo de rango reducido genera el mismo gráfico que el modelo euclídeo generalizado, pero reduce el número de dimensiones para los espacios individuales.
- Proximidades originales frente a transformadas: Se generan gráficos de las proximidades originales frente a las transformadas.
- Proximidades transformadas frente a distancias: Se representan las proximidades transformadas frente a las distancias.
- Variables independientes transformadas: Se generan gráficos de transformación para las variables independientes.
- Correlaciones entre variables y dimensiones: Aparece un gráfico de las correlaciones entre las variables independientes y las dimensiones del espacio común.



El botón "Resultados" permite especificar resultados de la tabla pivote y nuevas variables que se van a guardar en archivos externos.

Mostrar: Seleccionar uno o varios de los siguientes elementos para su visualización:

- Coordenadas del espacio común: Muestra las coordenadas del espacio común.
- Coordenadas del espacio individual: Las coordenadas del espacio individual sólo aparecen si no se trata del modelo identidad.
- Ponderaciones del espacio individual: Muestra las ponderaciones del espacio individual sólo si se especifican modelos de diferencias individuales. En función del modelo, las ponderaciones del espacio se descomponen en ponderaciones de rotación y de dimensión, que también se muestran.
- Distancias: Muestra las distancias entre los objetos en la configuración.
- Proximidades transformadas: Muestra las proximidades transformadas entre los objetos en la configuración.
- Datos de entrada: Incluye las proximidades originales y, si aparecen, las ponderaciones de los datos, la configuración inicial y las coordenadas fijas de las variables independientes.
- Stress para inicios aleatorios: Muestra la semilla de aleatorización y el valor del stress bruto normalizado para cada inicio aleatorio.
- Historial de iteraciones: Muestra el historial de iteraciones del algoritmo principal.
- Diversas medidas del stress: Muestra distintos valores del stress. La tabla contiene valores para el stress bruto normalizado, Stress-I, Stress-II, S-Stress, la Dispersión explicada (DAF).
- Descomposición del stress: Muestra la descomposición por orígenes y por objetos del stress bruto normalizado final, incluyendo el promedio por objeto y por origen.
- Variables independientes transformadas: Si se ha seleccionado una restricción de combinación lineal, se muestran las variables independientes transformadas y las ponderaciones de regresión correspondientes.
- Correlaciones entre variables y dimensiones: Si se ha seleccionado una restricción de combinación lineal, se muestran las correlaciones entre las variables independientes y las dimensiones del espacio común.

Guardar en archivo nuevo: Se pueden guardar las coordenadas del espacio común, las ponderaciones del espacio individual, las distancias, las proximidades transformadas y las variables independientes transformadas en distintos archivos de datos de SPSS.

Elegidas las especificaciones (que se aceptan con el botón "Continuar"), se pulsa "Aceptar" para obtener los resultados del análisis MDS o EMD.

Bondad de ajuste

Historial de iteraciones

Iteración	Estrés bruto normalizado	Mejora
0	,20904[a]	
1	,01891	,19013
2	,01590	,00301
3	,01486	,00105
4	,01443	,00043
5	,01423	,00020
6	,01413	,00010[b]

a. El estrés de la configuración inicia: inicio de Torgerson.

b. El proceso de iteración se ha detenido porque la mejora se ha convertido en menor que el criterio de convergencia.

Medidas de estrés y de ajuste

Estrés bruto normalizado	,01413
Estrés-I	,11889[a]
Estrés-II	,24045[a]
S-Estrés	,02528[b]
Dispersión contada para (D.A.F.)	,98587
Coeficiente de congruencia de Tucker	,99291

PROXSCAL minimiza el estrés bruto normalizado.

a. Factor de escalamiento óptimo = 1,014.

b. Factor de escalamiento óptimo = 1,006.

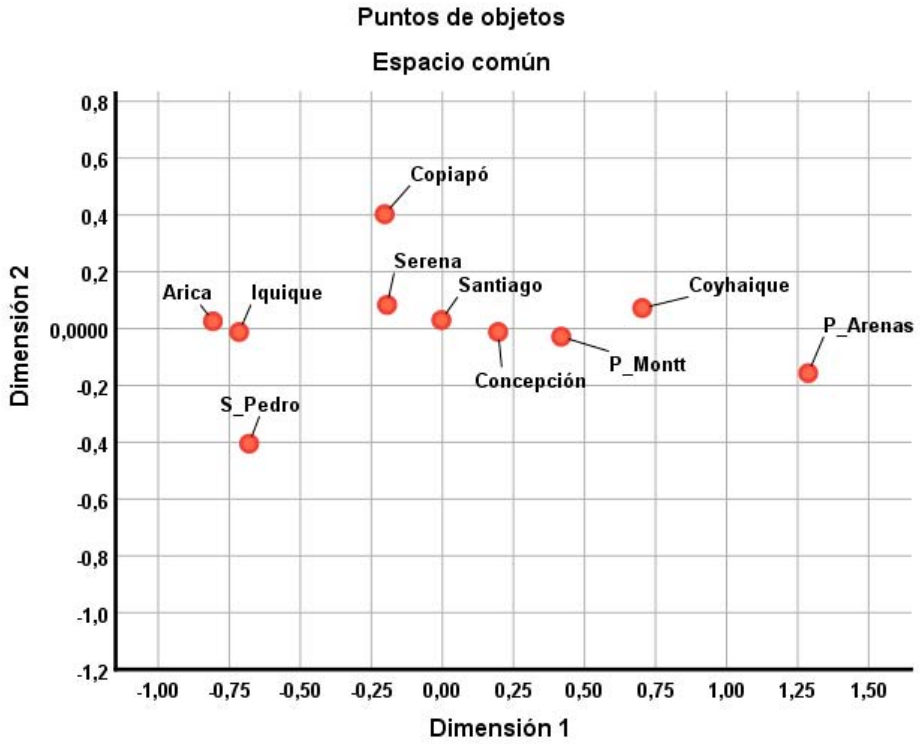
La bondad de ajuste es bastante bueno con una medida de Stress normalizado bajo (cercano a 0) , un coeficiente de dispersión explicada (DAF) alto (cercano a 1) y un coeficiente de congruencia de Tucker alto (cercano a 1) .

Espacio común

Coordenadas finales

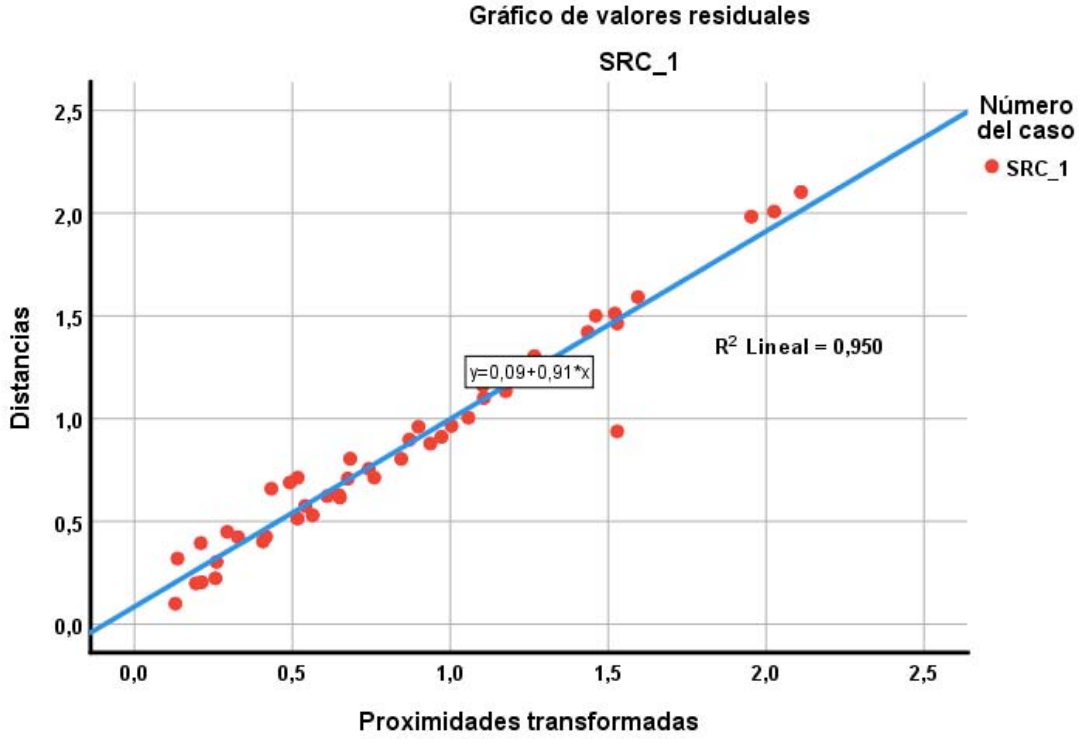
	Dimensión 1	Dimensión 2
Arica	-,808	,026
Concepción	,196	-,012
Copiapó	-,203	,403
Coyhaique	,703	,072
Iquique	-,715	-,012
Serena	-,195	,084
P_Montt	,418	-,029
P_Arenas	1,287	-,157
Santiago	-,004	,030
S_Pedro	-,680	-,405

Las coordenadas finales en las dimensiones se representan en el gráfico de puntos objeto.



Parte importante del trabajo en MDS es girar el resultado obtenido e interpretar los ejes según algún atributo o característica, para poder entender bajo que dimensiones se están diferenciando los objetos.

Casi todos los datos quedan determinados por un solo eje, lo que es lógico dada la forma de Chile. Esta peculiaridad resulta interesante considerando que si se hace lo mismo con marcas, que son muy similares en un atributo importante, el resultado puede llegar a ser similar. Esto puede ser perjudicial pues impide establecer puntos de comparación en el segundo eje.



El gráfico muestra las distancias transformadas mediante MDS contra distancias originales. Mientras más se ajusten sus puntos a la diagonal principal del primer cuadrante mejor será el ajuste. En este caso es bueno.

Instrumentos Estadísticos Avanzados
Facultad Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía Aplicada
Profesor: Santiago de la Fuente Fernández