

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN LOS PARQUES DE LA CIUDAD DE BADAJOZ, UTILIZANDO EL MODELO DE RASCH

Rebollo Castillo, F. J

Álvarez Martínez, P

Universidad de Extremadura

Abstract

This work is deal whit a methodology, based in Rasch model which will allows determine a measure for diversity in parks in Badajoz, through the presence and absence of the species. This measure compare parks in terms of the species, pointing out the missfiting related data.

Keywords: Diversity, tree species, parks, Rasch Model.

Resumen

El presente trabajo desarrolla una metodología que nos permite determinar la medida de la diversidad en los parques de la ciudad de Badajoz, mediante la presencia o ausencia de las especies existentes en ellos. Esta información nos permite no sólo comparar los parques en términos de la manifestación de la diversidad de sus especies, sino también determinar los desajustes producidos tanto en las especies como en los parques.

Palabras clave: Diversidad; especies arbóreas; parques; Modelo de Rasch.

1. Introducción

Para poder medir la diversidad cualitativa de una población y así lograr compararla con otras poblaciones, es esencial el empleo de índices. Estos índices están expresados en unidades de distinta naturaleza y nos facilitan diversos rankings de las especies o de las poblaciones consideradas.

Si queremos calificar de una forma adecuada, a los 7 parques más representativos de la ciudad de Badajoz, es inevitable el diseño de un marco teórico que mediante una sistematización de datos, permita la elaboración de una medida empírica que tenga como sustento los datos.

En la Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Extremadura, y con objeto de evaluar las áreas ajardinadas de Extremadura, se ha realizado un inventario de los parques más importantes de la comunidad autónoma. Este chequeo incluye los elementos botánicos, fitosanitarios y de infraestructuras de los jardines. Formándose así una gran base de datos.

De todas las especies vegetales existentes en los parques, se ha elegido al arbolado, por considerar éste, como el más destacado y fundamental que configura al espacio verde. (Navés, F. et al. 1992). Si tenemos en cuenta en la base de datos, solamente a los elementos que han sido catalogados como árboles pertenecientes a los parques de Badajoz, esta nos queda de la siguiente forma (Tabla 1).

Cada una de las columnas indica:

Nº ORDEN: Número de orden.

ESPECIE: Nombre científico (género/especie).

ESPECIES ARBOREAS DE LOS PARQUES DE BADAJOZ	
Nº ORDEN	ESPECIE
1	<i>Abies alba</i>
2	<i>Acacia karroo</i>
3	<i>Acer negundo</i>
4	<i>Acer pseudoplatanus</i>
5	<i>Aesculus hippocastanum</i>
6	<i>Ailanthus altissima</i>
7	<i>Albizia julibrissin</i>
8	<i>Albizia lophantha</i>
9	<i>Araucaria heterophylla</i>
...	...
...	...
...	...
83	<i>Tipuana tipu</i>
84	<i>Trachycarpus fortunei</i>
85	<i>Ulmus glabra</i>
86	<i>Ulmus minor</i>
87	<i>Washingtonia filifera</i>
88	<i>Washingtonia robusta</i>
89	<i>Yucca aloifolia</i>
90	<i>Yucca elephantipes</i>
91	<i>Yucca gloriosa</i>
92	<i>Zelkova serrata</i>

Tabla 1.- Especies arbóreas de los parques de Badajoz.

1.1 Indicador de diversidad de especies

El diccionario de la Real Academia define diversidad del siguiente modo:

Variedad, desemejanza, diferencia.

Para la determinación de la diversidad, creamos una tabla en la que quedan reflejadas las especies, con la presencia (1) o ausencia (0) de estas en cada uno de los parques del estudio (Tabla 2).

Cada columna de esta tabla indica:

Nº ORDEN: Número de orden.

ESPECIE: Nombre científico (género/especie).

I. P. Cast.: Indicador del Parque de Castelar.

I. P. Alcaz.: Indicador del Parque de la Alcazaba.

I. P. Leg. N: Indicador del Parque de la Legión (Norte).

I. P. Leg. S: Indicador del Parque de la Legión (Sur).

I.P. S. Fer.: Indicador del Parque de San Fernando.

I.P. S. Fra.: Indicador del Paseo de San Francisco.

I.P. Infan.: Indicador del Parque Infantil.

INDICADORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES								
Nº ORDEN	ESPECIE	I. P. Cast.	I. P. Alcaz.	I. P. Leg. N	I.P. Leg. S	I.P. S. Fer.	I.P. S. Fra.	I.P. Infan.
1	<i>Abies alba</i>	1	0	1	0	0	0	0
2	<i>Acacia karroo</i>	1	0	0	0	0	0	0
3	<i>Acer negundo</i>	1	1	1	1	1	0	0
4	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	0	0	0	0	0	1
5	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	0	0	0	0	0	1
6	<i>Ailanthus altissima</i>	0	1	0	0	0	0	0
7	<i>Albizia julibrissin</i>	0	0	0	0	1	0	1
8	<i>Albizia lophantha</i>	1	0	0	0	0	0	1
9	<i>Araucaria heterophylla</i>	1	0	0	0	0	0	0
...
...
...
83	<i>Tipuana tipu</i>	0	0	0	0	0	0	1
84	<i>Trachycarpus fortunei</i>	1	0	0	1	1	0	1
85	<i>Ulmus glabra</i>	0	1	0	0	0	0	0
86	<i>Ulmus minor</i>	1	1	1	1	1	0	1
87	<i>Washingtonia filifera</i>	1	0	1	1	0	0	0
88	<i>Washingtonia robusta</i>	1	1	1	1	1	0	1
89	<i>Yucca aloifolia</i>	0	0	0	1	0	0	1
90	<i>Yucca elephantipes</i>	1	1	1	0	0	0	0
91	<i>Yucca gloriosa</i>	0	0	0	1	0	0	0
92	<i>Zelkova serrata</i>	0	0	0	0	0	0	1

Tabla 2.- Tabla con los indicadores de diversidad de especies.

2. Método

El modelo de Rasch considerado como un instrumento de medida (Tristán, A. 2002; Álvarez, P. 2004), nos permite establecer la diversidad.

Una forma de obtener un ranking sería sumando por filas o por columnas (totales marginales para cada fila y para cada columna, *raw score*). Dichas sumas establecen rankings por separado para los parques y para las especies. Sin embargo, de esta manera, no se discrimina a las especies en términos de los parques ni los a parques en términos de las especies.

Este problema quedaría resuelto al aplicar una clasificación única de los parques y las especies, encontrando una variable latente que sintetice a ambos (Álvarez y Morán, 2.001). Esto constituye un modelo de medida conjunta.

El referente común dará lugar a la variable latente o constructo, denominándola “diversidad”.

2.1. Datos

Los datos se dispusieron en forma de matriz, donde las filas son las especies y las columnas los parques considerados. Cada elemento de la matriz puede representarse por X_{ni} , donde “ n ” varía de 1 a 92 (especies), e “ i ” varía de 1 a 7 (parques).

2.2. El modelo de Rasch

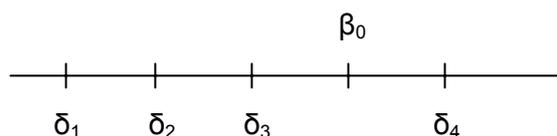
Este modelo, de variable latente, se fundamenta en la modelación matemática del comportamiento resultante de la iteración de un sujeto con su ítem (Tristán, A. 2.002). Es un modelo uniparamétrico, es decir, un solo parámetro de medición, que se corresponde con una sola dimensión relativa a una sola escala para medir tanto la clasificación de las especies como la de los parques.

2.2.1. Diversidad

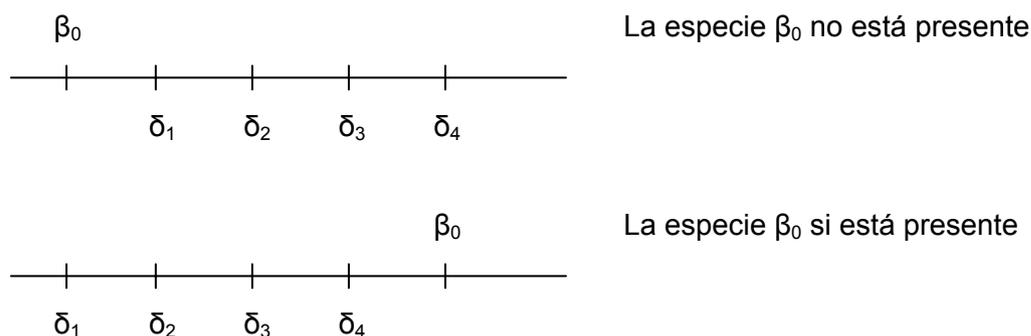
Sea la variable latente (referente común) diversidad (X_{ni}), “ n ” hace alusión a las especies e “ i ” a los parques, que hacen referencia a la presencia o ausencia de las especies en los mismos. Como cualquier otra variable latente, la diversidad puede visualizarse como una línea con una dirección a lo largo de la cual se sitúan los parques y las especies. A medida que una especie esté situada más a la derecha de la línea, implicará que se manifiesta con más diversidad.

Se trata de encontrar una manera de establecer la ubicación apropiada de las especies a lo largo de una línea en términos de los parques, mostrando conjuntamente la manifestación de la diversidad de las especies respecto de los parques y viceversa.

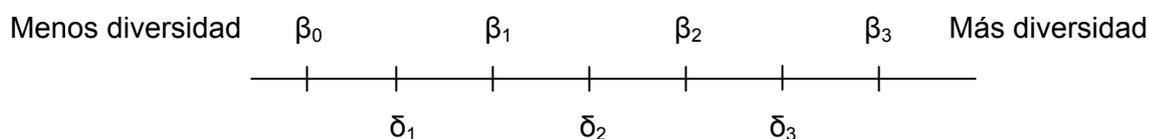
La siguiente representación ilustra la manera en la que la especie β_0 y los parques δ_1 , δ_2 , δ_3 , y δ_4 se sitúan a lo largo de la línea que representa a la diversidad.



En este caso, los parques δ_1 , δ_2 , y δ_3 , están más próximos al extremo de la izquierda que la especie β_0 y que el parque δ_4 . Por tanto, la especie β_0 no está presente en el parque δ_4 y si en δ_1 , δ_2 , y δ_3 .



Si hubiera dos o más especies, su diferencia en términos de diversidad vendría dada por sus posiciones relativas con respecto al número de parques. Así, la variable latente diversidad sería el continuo, representado en una línea, a lo largo de la cual se sitúan los parámetros δ_i para los parques y los β_n para las especies.



Esta representación muestra que la especie β_0 no está presente en los parques. La especie β_1 sobrepasa sólo al parque δ_1 . La especie β_2 sobrepasa a los parques δ_1 y δ_2 . La especie β_3 sobrepasa a los tres parques. Por tanto, β_0 es la especie que se manifiesta con menos diversidad y β_3 es la que se manifiesta con más diversidad.

Por otro lado, el parque δ_1 es el de menor medida, y por lo tanto, representa a un parque que contiene a las especies β_1 , β_2 y β_3 ; mientras que el parque δ_3 es el de mayor medida (está más a la derecha) y representa a un parque de diversidad (menor), ya que sólo contiene a la especie β_3 (Wright, B. D., and Stone, M. H. 1979).

Consideremos X_{ni} la variable dicotómica diversidad, que describe el hecho de que una especie “ n ” está presente en el parque “ i ”. Entonces si $X_{ni} = 1$, la especie está presente; por el contrario, si $X_{ni} = 0$, “ n ” no está presente. Una manera de relacionar la variable de forma dicotómica en términos de probabilidad es:

$$\begin{aligned}
 \text{Si } (\beta_n - \delta_i) > 0 & \quad \text{entonces} & \quad \text{Pr } \{X_{ni} = 1\} > 0.5 \\
 \text{Si } (\beta_n - \delta_i) < 0 & \quad \text{entonces} & \quad \text{Pr } \{X_{ni} = 1\} < 0.5 \\
 \text{Si } (\beta_n - \delta_i) = 0 & \quad \text{entonces} & \quad \text{Pr } \{X_{ni} = 1\} = 0.5
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

La diferencia $(\beta_n - \delta_i)$ puede tener cualquier valor comprendido entre $-\infty$ y $+\infty$, y la probabilidad desde 0 hasta 1, i.e.,

$$\begin{aligned}
 0 & \leq \text{Pr } \{X_{ni} = 1\} \leq 1 \\
 -\infty & \leq (\beta_n - \delta_i) \leq +\infty
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Si usamos la diferencia $(\beta_n - \delta_i)$ como un exponente de “ e ”, obtenemos.

$$0 \leq e^{(\beta_n - \delta_i)} \leq +\infty
 \tag{3}$$

Con un nuevo ajuste, podemos poner la expresión en el intervalo de cero a uno.

$$0 \leq \left\{ \frac{e^{(\beta_n - \delta_i)}}{1 + e^{(\beta_n - \delta_i)}} \right\} \leq 1 \quad (4)$$

Tomando esta fórmula como un estimador de la probabilidad de diversidad, se detecta la presencia de la especie "n" en un parque "i", habida cuenta de los parámetros β_n y δ_i . A continuación, la relación puede ser escrita como:

$$\Pr \{ X_{ni} = 1 \mid \beta_n, \delta_i \} = \frac{e^{(\beta_n - \delta_i)}}{1 + e^{(\beta_n - \delta_i)}} \quad (5)$$

que nos da la probabilidad de la especie "n", referida al parque "i", dados los parámetros β_n y δ_i . Esta es la fórmula que George Rasch (Rasch, G., 1980) obtuvo en su tratado de las variables latentes.

La probabilidad de que $X_{ni} = 0$, $P\{X_{ni} = 0\}$, nos viene dada por $1 - P\{X_{ni} = 1\}$, esto es:

$$\Pr \{ X_{ni} = 0 \mid \beta_n, \delta_i \} = 1 - P \{ X_{ni} = 1 \mid \beta_n, \delta_i \} = 1 - \frac{e^{(\beta_n - \delta_i)}}{1 + e^{(\beta_n - \delta_i)}} = \frac{1}{1 + e^{(\beta_n - \delta_i)}} \quad (6)$$

La figura 1 muestra un esquema de los distintos pasos secuenciales del fundamento teórico expuesto.

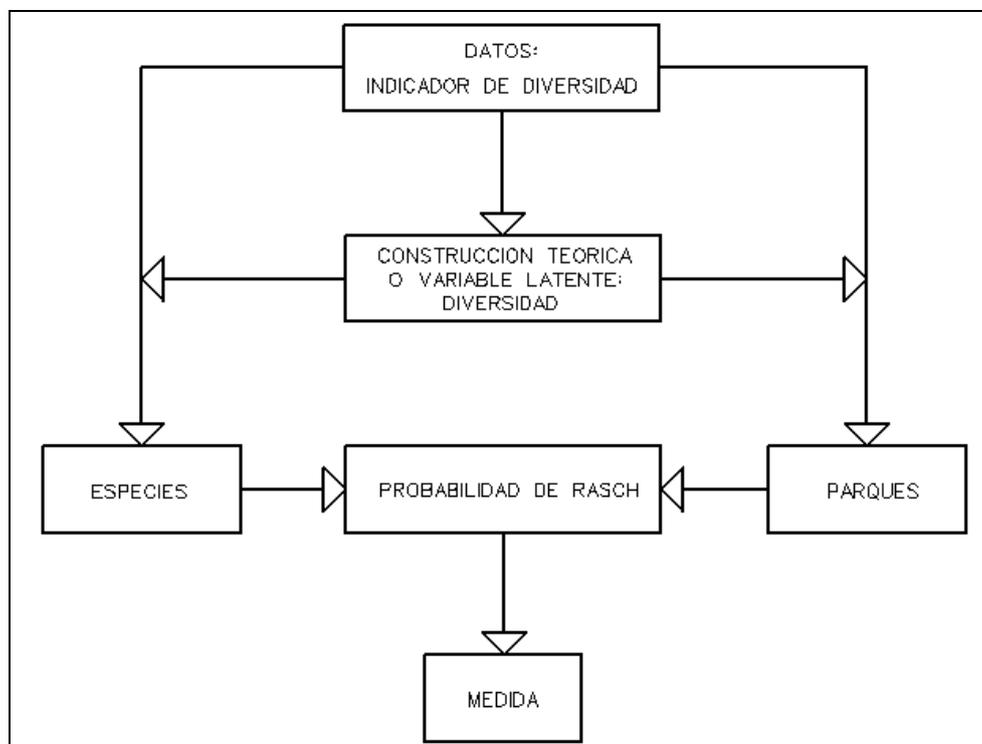


Figura 1.- Pasos secuenciales del fundamento teórico desarrollado para la aplicación de Rasch a la medida de la diversidad.

3. Análisis y resultados

El método de procesamiento de los datos mediante el programa informático WINSTEPS V. 3.35. es el de Máxima Verosimilitud, o ML (Maximum Likelihood). Este es un método a posteriori que da por resultado estimaciones de los parámetros que con mayor probabilidad habrían producido los patrones observados en los datos.

3.1. Análisis de la diversidad

La medida de Rasch nos permitió colocar en el mapa a las especies en términos de los parques y viceversa, como se aprecia en la figura 2. Aquí podemos ver a los parques, colocados frente a las especies y al contrario.

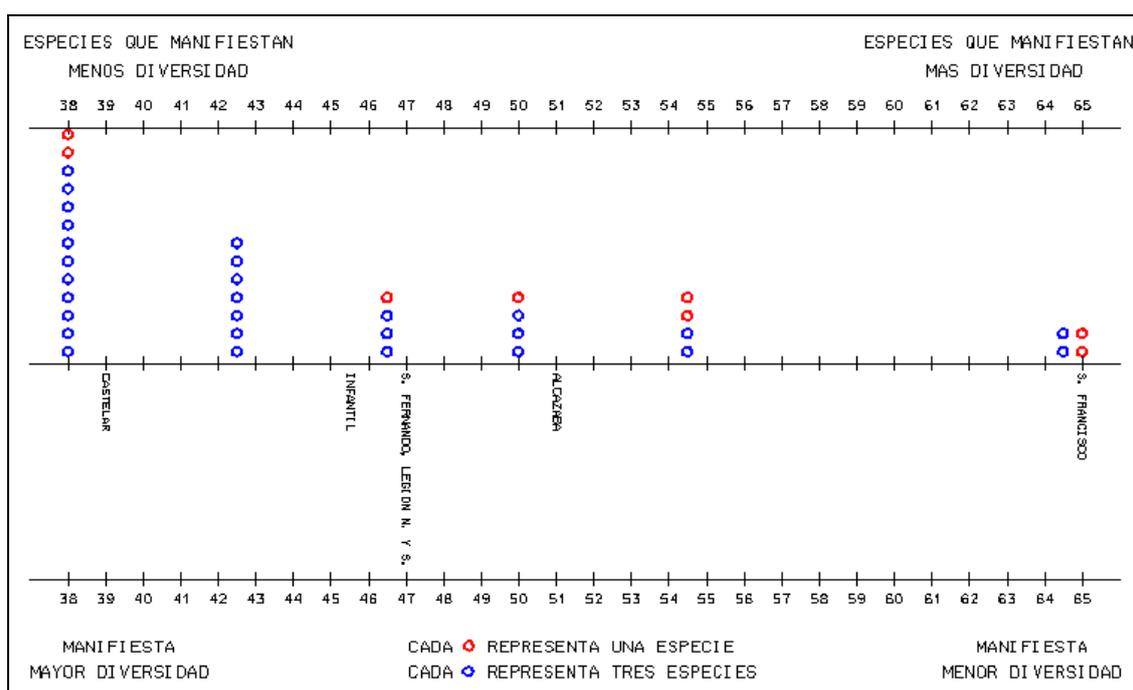


Figura 2.- Mapa de la jerarquización de la diversidad: representación gráfica. Discriminación de las especies por la medida de los parques y viceversa.

Como observamos en la figura anterior, los parques aparecen en la parte inferior del mapa. Las especies lo hacen en la parte superior, ordenadas según la medida de los parques. El parque que queda más a la derecha es el de San Francisco, con una medida de 65.0 (Tabla 4), presenta la menor diversidad de especies. En el lado contrario (a la izquierda) se encuentra el parque de Castelar, el que presenta mayor medida.

Por tanto, el orden de los parques, establecido por las especies, es el que vemos en la figura 2, de izquierda a derecha, de más diverso a menos diverso.

En la misma figura, si se observa con detenimiento el orden establecido de diversidad de los parques, el que se manifiesta con menor diversidad es el Paseo de San Francisco, en el centro con una manifestación de diversidad media, aparece el Parque de la Alcazaba, seguido por el grupo que conforman San Fernando, la Legión Norte, la Legión Sur y Parque Infantil; por último y con mayor manifestación de diversidad de especies, aparece el Parque de Castelar.

Analizando la figura anterior, lo primero que se observa es que hay un parque, el de San Francisco que está en la parte de la derecha (medida = 65,0. Tabla 4), en la zona de clasificación "manifiesta menor diversidad". Esto quiere decir que este parque es el más

monótono en cuanto a contenido de especies se refiere, o sea, carece de especies existentes en los otros. Por tanto, una gran mayoría de plantas no aparecen en ese parque. En el extremo opuesto, a la izquierda, se encuentra el ítem correspondiente al Parque de Castelar (medida = 39,0. Tabla 4). En este caso es el parque con mayor contenido de especies distintas.

Con la utilización del modelo de Rasch como instrumento de medida, quedan jerarquizados los parques, constituyendo el reflejo de la manifestación de la diversidad.

3.1.1. Resultados estadísticos por especie, según la medida de Rasch para la diversidad

Los productos obtenidos como salida del programa WINSTEPS son los mostrados en la tabla 3.

Puede observarse que las especies con mayor medida son las que aparecen en la parte superior de la tabla, siendo las de la parte inferior las que menor medida presentan. Las que tienen mayor medida, corresponden a las especies que se manifiestan con más diversidad, esto es, las más comunes. Mientras que las que han obtenido menor medida, pertenecen a las especies más raras.

Campos de la tabla:

ENTRY NUMBER: Número de orden de la especie.

RAW SCORE: Suma de puntos obtenidos por la especie.

COUNT: Número de parques.

MEASURE: Medida (parámetro β del modelo).

ERROR: Error estándar de cada medida.

INFIT Y OUTFIT: Índices de desajuste (media cuadrática y residuo estandarizado).

SCORE CORR.: Correlación Raw score – medida.

NOMBRE ESPECIE: Nombre científico (género/especie).

MEDIDA DE LA DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES										
ENTRY NUMBER	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	INFIT		OUTFIT		SCORE	NOMBRE ESPECIE
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	
60	7	7	77.0	9.7	MAXIMUM ESTIMATED MEASURE					<i>Phoenix canariensis</i>
70	7	7	77.0	9.7	MAXIMUM ESTIMATED MEASURE					<i>Prunus cerasifera</i>
19	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Cedrus deodara</i>
32	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Cupressus sempervirens</i>
48	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Ligustrum ludicum</i>
56	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Melia azederach</i>
86	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Ulmus minor</i>
88	6	7	64.5	9.3	0.09	-1.0	0.04	-0.6	0.94	<i>Washingtonia robusta</i>
3	5	7	54.3	5.1	1.20	0.3	1.19	0.1	0.58	<i>Acer negundo</i>
...
...
...

MEDIDA DE LA DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES										
ENTRY NUMBER	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	INFIT		OUTFIT		SCORE CORR.	NOMBRE ESPECIE
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		
64	1	7	37.9	5.3	1.40	0.5	1.30	0.0	0.11	<i>Phytolacca dioica</i>
67	1	7	37.9	5.3	1.27	0.3	0.91	0.0	0.19	<i>Platanus orientalis</i>
69	1	7	37.9	5.3	1.57	0.7	2.71	0.2	-0.4	<i>Populus nigra</i>
79	1	7	37.9	5.3	0.52	-0.8	0.27	-0.1	0.45	<i>Tamarix gallica</i>
82	1	7	37.9	5.3	1.27	0.3	0.91	0.0	0.19	<i>Tilia platyphyllos</i>
83	1	7	37.9	5.3	1.27	0.3	0.91	0.0	0.19	<i>Tipuana tipu</i>
85	1	7	37.9	5.3	1.57	0.7	2.71	0.2	-0.04	<i>Ulmus glabra</i>
91	1	7	37.9	5.3	1.40	0.5	1.30	0.0	0.11	<i>Yucca gloriosa</i>
92	1	7	37.9	5.3	1.27	0.3	0.91	0.0	0.19	<i>Zelkova serrata</i>
MEAN	2.0	7.0	44.5	5.0	0.95	-0.2	0.93	-0.1		
S.D.	2.0	0.0	7.5	1.3	0.43	0.8	1.12	0.4		

Tabla 3.- Clasificación de las especies según la medida de Rasch para la diversidad.

Por tanto, las especies que aparecen en la parte superior han sido hasta ahora las más utilizadas a la hora de realizar un nuevo parque. Contrariamente, las que están situadas en la parte inferior son las que manifiestan menor diversidad.

3.1.2. Resultados estadísticos por parque, según la medida de Rasch para la diversidad

En la tabla 4 aparecen los parques clasificados según la medida obtenida.

MEDIDA DE LA DIVERSIDAD DE LOS PARQUES										
ENTRY NUMBER	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	INFIT		OUTFIT		SCORE CORR.	PARQUE
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		
6	1	90	73.2	4.7	1.18	0.2	1.89	0.2	0.47	San Francisco
2	23	90	50.9	1.4	1.08	0.4	1.31	0.9	0.58	La Alcazaba
3	33	90	47.2	1.2	0.86	-1.0	0.77	-1.0	0.64	La Legión (N)
4	33	90	47.2	1.2	0.80	-1.5	0.73	-1.2	0.65	La Legión (S)
5	33	90	47.2	1.2	1.12	0.8	1.06	0.2	0.54	San Fernando
7	39	90	45.3	1.2	1.14	1.1	1.15	0.6	0.49	Infantil
1	61	90	39.0	1.21	0.92	-0.8	0.78	-0.5	0.44	Castelar
MEAN	32.0	90.0	50.0	1.7	1.02	-0.1	1.10	-0.1		
S.D.	17.0	0.0	10.0	1.2	0.14	0.9	0.38	0.7		

Tabla 4.- Clasificación de los parques según la medida de Rasch para la diversidad.

Campos de la tabla:

ENTRY NUMBER: Número de orden del parque.

RAW SCORE: Suma de puntos obtenidos por el parque.

COUNT: Número de especies.

MEASURE: Medida (parámetro δ del modelo).

ERROR: Error estándar de cada medida.

INFIT Y OUTFIT: Índices de desajuste (media cuadrática y residuo estandarizado).

SCORE CORR.: Correlación Raw score – medida.

PARQUE: Nombre de cada parque.

En la columna Raw Score de la tabla 4, aparece la suma de los puntos de clasificación para cada parque.

El parque que manifiesta mayor diversidad es el de Castelar que tiene un Raw Score de 61. Por el contrario, el que manifiesta menor diversidad como hemos visto es el de San Francisco con un Raw Score de 1, seguido por el de la Alcazaba, con un Raw Score de 23.

3.2. Desajustes de la medida de la diversidad

Los desajustes se contabilizan como anomalías que distorsionan la coherencia de la medida de la diversidad.

3.2.1. Desajustes por parque

Los desajustes se recogen en las tablas 5 y 6. En ellas se muestran las especies para cada uno de los parques en los que ha habido desajuste, indicándose el valor del residual.

Un residual negativo significa que su presencia es más destacada de la que se esperaba. Por el contrario, un residual positivo significa que su presencia es menos destacada de la que se esperaba.

La numeración de las especies que aparecen en las siguientes tablas se corresponde con su orden de entrada (Tabla 1).

1. Paseo de San Francisco (medida = 73.2).																			
NIVELES: 1:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z-RESIDUAL:																			
NIVELES: 26:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z-RESIDUAL:																			
NIVELES: 51:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Z-RESIDUAL:																		9	
NIVELES: 76:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z-RESIDUAL:																			

Tabla 5.- Desajustes para el Paseo de San Francisco

En este parque (paseo), sólo hay una especie, *Platanus x hispanica* que presenta un desajuste de valor 9. Esto es debido a que es la única especie existente en él, que no era esperada su presencia dada su baja medida de diversidad (medida = 49,8. Tabla 3), frente a las otras dos especies existentes en el parque, *Phoenix canariensis* y *Prunus cerasifera* ambas con la máxima medida (medida =77,0. Tabla, 3).

2. Parque de la Alcazaba (medida = 50.9)																										
NIVELES: 1:	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
Z-RESIDUAL:						4														2						
NIVELES: 26:	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Z-RESIDUAL:											4															
NIVELES: 51:	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
Z-RESIDUAL:						2	2													4						
NIVELES: 76:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0									
Z-RESIDUAL:										4																

Tabla 6.- Desajustes para el Parque de la Alcazaba

Como se observa en la tabla 6, en este caso, los desajustes están en las especies *Ailanthus altissima*, *Celtis australis*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *Olea europea*, *Populus nigra* y *Ulmus glabra*. Dichas especies por su escasa manifestación de diversidad no se esperaba encontrarlas en este parque. Los casos más llamativos son *Ailanthus altissima*, *Ficus carica*, *Populus nigra* y *Ulmus glabra* que sólo se dan en él.

3.2.2. Desajustes por especie

Del mismo modo que en los casos anteriores, analizamos las especies que presentan desajustes, indicando en qué parques se han dado. Presentamos algunos desajustes significativos:

75. <i>Robinia pseudoacacia</i> (medida = 49.8)							
CARACT. ECOFI.:	P.Castelar	P.Alcazaba	P.Legión N	P.Legión S	P.S.Fern.	P.S.Fco.	P.Infantil
NIVELES: 1:	0	1	1	1	0	0	1
Z-RESIDUAL:	-3						

Tabla 7.- Desajustes para la especie 75 – *Robinia pseudoacacia*.

La especie nº 75 presenta un desajuste negativo, en el Parque de Castelar, esto se debe a que se esperaba contar con ella.

68. <i>Platanus x hispanica</i> (medida = 49.8)							
CARACT. ECOFI.:	P.Castelar	P.Alcazaba	P.Legión N	P.Legión S	P.S.Fern.	P.S.Fco.	P.Infantil
NIVELES: 1:	1	0	1	0	0	1	1
Z-RESIDUAL:						9	

Tabla 8.- Desajustes para la especie 68 – *Platanus x hispanica*.

Esta especie presenta un gran desajuste positivo en el Paseo de San Francisco. El desajuste positivo indica que no se esperaba contar con ella.

4. Conclusiones

Se han considerado un total de 92 especies arbóreas distintas, distribuidas en 7 parques. Esto ha supuesto un total de 644 datos individualizados. El procesamiento de la información

de estos datos se ha sistematizado, referenciándolos en términos de diversidad; utilizando el modelo de Rasch como un instrumento de medida.

La sistematización de la información contenida en los datos experimentales, mediante sinergias referidas a un constructo, tienen su expresión manifiesta en las 92 especies arbóreas distintas de Badajoz.

Se ha adaptado la metodología basada en el modelo de Rasch, a la variable latente (diversidad), perteneciente a las especies arbóreas de los parques de Badajoz.

La medida de Rasch de forma simultánea ha permitido jerarquizar discriminando a las especies y a los parques en torno a la diversidad.

Los desajustes detectan que especies y que parques se salen fuera del patrón de comportamiento que reflejan la totalidad de los datos considerados.

Se ha elaborado un listado de cuales son las especies y los parques que manifiestan más diversidad en la ciudad de Badajoz.

Esta metodología es extensible a todo tipo de parque y especie, que constituyen el diseño de cualquier ciudad.

Referencias

Álvarez, P. (2004). "Transforming non categorical data for Rasch analysis". Rasch Measurement in health sciences. Jam press. Maple Grove, Minnesota, USA.

Álvarez, P. y Morán, J.C. (2001) "Medida del desarrollo humano para los países de la América Latina". El Trimestre Económico Vol. LXVIII (2), México.

Navés, F. et al. (1992) "El árbol en jardinería y paisajismo". Ed. Omega. Barcelona.

Rasch, G. (1960) "Probabilistic models for some intelligence and attainment tests". Univ. Of Chicago Press, Denmark. Revised and expanded ed.1980.

Tristán, A. (2002). "Análisis de Rasch para todos". Ed. Ceneval.

Wright, B. D., and Stone, M. H. (1979). "Best test design". MESA Press. Chicago.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Francisco Javier Rebollo Castillo
Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría – Escuela de Ingenierías Agrarias
Ctra. de Cáceres s/n 06071 Badajoz
Phone: +34 924 286 200
Fax: +34 924 286 201
E-mail : frebollo@unex.es

Pedro Álvarez Martínez
Área de Economía Aplicada – Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Av. de Elvas s/n 06071 Badajoz
Phone: +34 924 289 520
Fax: +34 924 272 509
E-mail : palvarez@unex.es