

UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS CLUSTER EN UN ESTUDIO DE TIPO DIDÁCTICO

*Jenny Y. Molano, Mónica M. Botía y John J. Restrepo
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia*

El siguiente trabajo presenta una aplicación del método multivariado denominado Análisis Cluster (AC) en una de las etapas de la investigación que desarrolla actualmente el grupo Crisálida de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas entorno a las rutas de estudio y aprendizaje, REA, seguidas por los estudiantes de grado séptimo de algunas instituciones educativas del Distrito Capital con respecto al objeto matemático proporcionalidad inversa y dirigido por el profesor Pedro Gerardo Rocha Salamanca.

INTRODUCCIÓN

Existe un instrumento denominado portafolio del estudiante el cual posibilitó establecer caracterizaciones de las manifestaciones de la conducta cognitiva de los estudiantes a partir de actividades diseñadas utilizando la Teoría de situaciones didácticas de Brousseau¹ en relación a la investigación. De dicho instrumento se realizó un análisis didáctico de tipo multivariado denominado “AC”. El análisis didáctico que se presenta realiza con una muestra de 15 estudiantes del grado séptimo² alrededor de la actividad “Construyendo Balanza”.

REFERENTES TEÓRICOS

AC es una técnica analítica para desarrollar subgrupos de individuos u objetos. De forma específica el objetivo es clasificar una muestra de entidades (personas u objetos) en un número pequeño de grupos mutuamente excluyentes basados en similitudes entre las entidades.³

DESARROLLO

Se realizaron las siguientes acciones:

1. Para el desarrollo del AC, herramienta en el análisis didáctico se trabajo con una muestra de 15 estudiantes de grado séptimo.
2. Sistematización de la información en una matriz

Para sistematizar la información se elaboró una matriz en la cual se acomodaron en las filas los 15 estudiantes y en las columnas 25 variables, estas variables son descriptores que pueden ser actitudinales, conceptuales y procedimentales.

¹ Acción, formulación, validación e institucionalización

² Institución Educativa Federico García Lorca

³ HAIR, J. ROLPH, A. y otros. Análisis Multivariante 5ª Edición. Madrid. Prentice Hall. p 13.

	VARIABLES																								
EST 1	2	1	1	1	3	3	1	3	1	2	3	3	2	3	3	2	2	2	1	3	3	3	2	1	
EST 2	1	2	2	4	3	4	3	1	3	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	4	3	4	3	4	
EST 3	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2	2	1
EST 4	1	3	2	2	2	3	2	1	1	3	2	3	3	3	2	5	2	3	2	3	2	3	4	4	3
EST 5	1	1	1	2	2	4	2	1	2	2	2	2	2	4	3	2	2	4	3	4	4	3	4	3	4
EST 6	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	1	
EST 7	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	4	1	1	4	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	1
EST 8	1	1	1	2	3	4	2	2	2	3	2	2	2	3	4	5	2	4	3	2	3	3	3	3	1
EST 9	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	3	1	2	3	2	3	2	2
EST 10	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	3	1	3	2	3	2	3	3	3	1	
EST 11	1	1	1	2	3	4	3	2	2	3	2	2	2	3	4	5	2	4	3	2	3	3	3	3	1
EST 12	1	1	1	1	1	4	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1
EST 13	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	3	1	4	4	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	1
EST 14	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	1	3	2	3	2	3	3	3	4
EST 15	2	1	1	3	2	4	3	2	2	2	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	3

3. Construcción de la matriz de distancias euclidianas

Para construir la matriz de distancias se trabaja con la matriz de sistematización y se aplica como medida de similitud las distancias euclidianas, la formula

$$\sqrt{\sum (E_{ij} - e_{mj})^2}$$

en donde i y m hace referencia a las filas (varia de 1 a 15) y j a las columnas (varia 1 a 25), E y e son estudiantes $E \neq e$. Ejemplo: $i=1, m=4, j=1,2,\dots,25$

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
E1															
E2	7,35														
E3	3,87	6,86													
E4	6,4	5,39	5,29												
E5	6,2	5	5,83	5,48											
E6	4,24	7,21	2,65	5,2	5										
E7	5,1	7,87	3,32	6,24	5,39	2,45									
E8	5,1	5,74	4,36	5	5,39	4,69	5,48								
E9	4	6,78	1	5,39	5,74	2,83	3,46	4,24							
E10	4,8	4,8	4	4,24	5,29	4,8	5,74	4,36	4,12						
E11	5,39	5,74	4,47	5,1	5,48	4,8	5,57	1	4,36	4,47					
E12	4,58	6,08	4,24	5,29	4,47	3,32	4,36	4,12	4,12	4,24	4				
E13	4,69	7,87	3,32	6,24	5,39	2,45	2	5,48	3,46	5,39	5,57	3,87			
E14	5,74	3,61	5,1	4	4,69	5,92	6,71	5,39	5,2	3,16	5,48	5,48	6,4		
E15	5,2	4,69	5,2	4,8	3,87	5,1	5,66	4,69	5,29	4,36	4,58	3,87	5,29	4,12	

$$\begin{aligned} \sqrt{\sum (E_{ij} - e_{mj})^2} &= \sqrt{(E_{1,1} - e_{4,1})^2 + (E_{1,2} - e_{4,2})^2 + \dots + (E_{1,25} - e_{4,25})^2} = \\ &= \sqrt{(2-1)^2 + (1-3)^2 + \dots + (1-3)^2} = \\ &= \sqrt{(1)^2 + (-2)^2 + \dots + (-2)^2} = \sqrt{1+4+\dots+4}=6,4; \end{aligned}$$

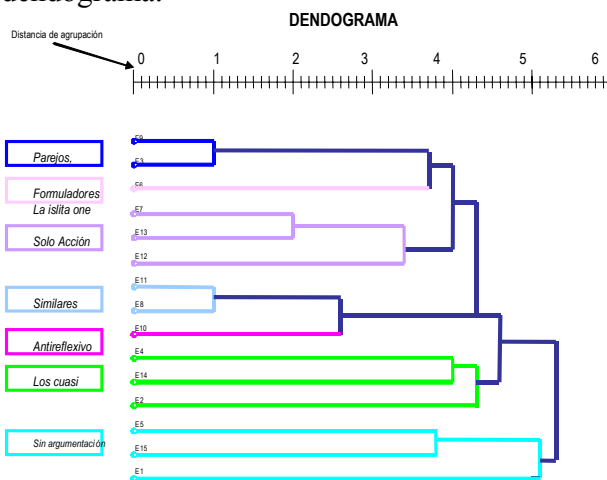
Luego de esto se ubica este valor en la matriz de distancias euclidianas. (Intersecto Estudiante con el Estudiante 4).

4. Elaboración de los conglomerados

Para conformar los conglomerados se parte de la matriz de distancias, se tienen en cuenta que el criterio para agrupar es medir las distancias y establecer un promedio entre estas.

DISTANCIA ENTRE PUNTO	CONGLOMERADOS	#CONGL.	PRO. DIST.	# DIST.
	E1, E2, E3, ..., E14, E15	15		
E9,E3	(E9,E3),(E1,E2,E4,E5,E6,E7,E8,E10,E11,E12)	14	1	1
E9,E3,E6	(E9,E3,E6)	13	2,16	3
E6,E7	(E9,E3),(E6,E7)	13	2,45	1
E6,E7,E13	(E9,E3),(E6,E7,E13)	12	2,5	3
E7,E13,E12	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12)	12	3,41	3
E7,E13,E12,E11	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12,E11)	11	4,22	6
E11,E8	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8)	11	1	1
E11,E8,E10	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8,E10)	10	3,27	3
E10,E4	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10,E4)	10	4,24	1
E10,E4,E14	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10,E4,E14)	9	3,8	3
E4,E14,E2	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10),(E4,E14,E2)	9	4,33	3
E4,E14,E2,E5	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10),(E4,E14,E2,E5)	8	4,69	6
E4,E14,E2,E5,E15	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10),(E4,E14,E2,E5,E15)	7	4,5	10
E5,E15,E1	(E9,E3),(E6),(E7,E13,E12),(E11,E8),(E10),(E4,E14,E2),(E5,E15,E1)	7	5,13	3

5. Elaboración del dendograma.



El dendograma es una estructura en forma de árbol. Para la construcción del dendograma se toma inicialmente la distancia entre los dos primeros elementos del conglomerado se trazan dos líneas indicando esta distancia, si hay un tercer elemento se toma y se grafica con una línea. Cuando hay otro conglomerado se agrupan las otras líneas.

CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE LOS CONGLOMERADOS

(E9, E3) Parejos: Este conglomerado se caracteriza porque exceptuando en una observación todas son iguales; (E6) Formuladores: El estudiante depende de lo que su grupo le dice o el profesor le explica; (E7, E13, E12) Solo Acción: Los estudiantes tienen cuantificadores⁴ bajos en gran parte debido al mal desempeño grupal; (E11, E8) Similares: Los estudiantes tienen los mismos cuantificadores en cada una de las situaciones; (E10) Antireflexivo: El estudiante se limita a realizar lo que el profesor le exige en la clase su única fuente de investigación es el profesor; (E4, E14, E2) Los cuasi: Los estudiantes en cada una de las situaciones solo tienen los cuantificadores (Realiza completamente, realiza satisfactoriamente y realiza parcialmente); (E5, E15, E1) Sin argumentación: Este conglomerado se caracteriza por tener seis cuantificadores iguales, tres actitudinales y tres conceptuales y procedimentales.

REFERENCIAS

- ROCHA, P (2005) La Educación estadística, algunos elementos para el análisis coloquio Distrital de Matemáticas y estadística. Sede Universidad Distrital.
- CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN. Rutas de estudio y aprendizaje en el aula en el caso de las matemáticas. Editorial Fondos de publicaciones. 2005

⁴ Cuantificadores: son aquellos ítems (realiza completamente, realiza satisfactoriamente, realiza parcialmente, no realiza y otro).