

<u>Gestión del Conocimiento en</u> <u>las Organizaciones</u>

Sistemas de recomendación. Métodos de filtrado colaborativo

Alberto Oria Martín (alu0101415598@ull.edu.es)

Izan Pérez González (alu0101543345@ull.edu.es)

Airam Prieto González

(alu0101546377@ull.edu.es)



Matrices empleadas	3
Comportamiento general	3
Matrices pequeñas (5×10 y 10×25)	3
Matrices medianas y grandes (25×100, 50×250, 100×1000)	3
Ejemplos de ejecución	4
Matriz 5x10	5
Pearson	5
Distancia coseno	6
Distancia euclídea	7
Matriz 10x25	8
Pearson	8
Distancia coseno	9
Distancia euclídea	10
Comparativa entre métodos de predicción	11
Resultados y tendencias generales	12
Tabla descriptiva	12
Conclusión final	13



Matrices empleadas

- <u>utility-matrix-5-10-1.txt</u>
- <u>utility-matrix-10-25-1.txt</u>
- <u>utility-matrix-25-100-1.txt</u>
- utility-matrix-50-250-1.txt
- utility-matrix-100-1000-1.txt

Comportamiento general

Matrices pequeñas (5×10 y 10×25)

En estas matrices con pocos ítems por usuario, el **coeficiente de correlación de Pearson** mostró resultados inestables: similitudes con signo negativo y
predicciones fuera de rango si no se filtran las correlaciones negativas. Esto
ocurre porque **la correlación requiere un número suficiente de ítems comunes**;
con pocos valores compartidos, la varianza es poco representativa y el resultado
se vuelve ruidoso.

La **distancia coseno** produjo similitudes positivas y más coherentes con los valores originales. Al basarse en la orientación de los vectores, ignora las diferencias de escala entre usuarios, lo que genera predicciones más estables ante la falta de datos o valores atípicos.

La **distancia euclídea**, al transformarse en similitud inversa, arrojó similitudes bajas y homogéneas. Sus predicciones fueron conservadoras y amortiguadas, evitando extremos y reduciendo el efecto de ratings aislados, aunque con menor capacidad de discriminación.

Matrices medianas y grandes (25×100, 50×250, 100×1000)

A medida que la matriz crece, la **distancia coseno** se mantiene estable y ofrece similitudes coherentes entre usuarios con comportamientos parecidos. El **coeficiente de Pearson** mejora su fiabilidad cuando hay densidad moderada (por ejemplo, en 25×100), pero se degrada con el aumento de sparsity en 50×250 y 100×1000, mostrando correlaciones cercanas a cero debido a la falta de coincidencias suficientes.

La distancia euclídea, aunque estable, sufre el fenómeno de concentración de



distancias en espacios de alta dimensión, lo que reduce su capacidad de distinguir entre usuarios realmente distintos.

Nota: Las matrices 25×100, 50×250 y 100×1000 no se incluyen visualmente por limitaciones de espacio, pero sus resultados siguieron las mismas tendencias observadas: mejora progresiva de Pearson con densidad moderada y estabilidad de Coseno y Euclídea en entornos dispersos.

Ejemplos de ejecución

Las capturas mostradas a continuación muestran los resultados de cada métrica, la primera con la predicción simple y la segunda usando mean difference.



Matriz 5x10

Pearson

	Ítem 0	Ítem 1 Ít	em 2 Ítem :	3 Ítem 4 ====+================================	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9
Usuario 0	3.14	2.65	1.65 -	1.12	0.88	0.42	3.98	4.08	3.14
Usuario 1	3.41	0.31	3.8 4.23	2.16	4.51	2.39	0.87	2.47	
Usuario 2	4.41	4.5	2.05 -	0.05	0.88	3.35	3.74	4.08	
Usuario 3	1.73		1.22 1.51	4.87	2.22	3	2.9	2.11	
Usuario 4	0.56	4.89	1.22 0.8	3.8	4.88	2.83	0.99	4.49	0.44
 ========+=				2 Usuario 3 ==+=======					
				6 -0.33					
Usuario 1	-0.48	0	-0.2	6 -0.55	· -0.				
		-0.26	. 0	-0.97	-0.	.05			
Usuario 3		-0.55	-0.9		. 0.	.34			
	-0.58	-0.24	-0.0	5 0.34					
		+	+	+	-+	+			

+				+	-+		+	+		+
i .	Ítem 0	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9
Usuario 0	3.14	2.65	1.65	2.12	1.12	0.88	0.42	3.98	3.04	3.14
Usuario 1	3.41	0.31	3.8	4.23	2.16	4.51	2.39	0.87	2.47	4.74
Usuario 2	4.41	4.5	2.05	3.08	0.05	1.83	3.35	3.74	4.08	3.94
Usuario 3	1.73	5.02		1.51	4.87	2.22	3 3	2.9	2.11	0.73
Usuario 4	0.56	4.89	1.22	0.8	3.8	4.88	2.83	0.99	4.49	0.44
Tabla de simi	ilitudes entre	usuarios se	gún la 1	métrica pea	arson:				,	
	Usuario 0	Usuario	1 U	suario 2	Usuario 3	Usuario	0 4			
Usuario 0	0	-0.4	3	0.56	-0.33	-0	.58			
Usuario 1	-0.48	0	!	-0.26	-0.55	-0	.24			
Usuario 2	0.56	-0.2	5		-0.97	-0	.05			
Usuario 3	-0.33	-0.5	5	-0.97		0	.34			
Usuario 4	-0.58	-0.2	¥	-0.05	0.34	0	i			

- Predicciones a veces negativas.
- Alta dispersión entre usuarios.
- Inestable por escasez de ítems en común.



Distancia coseno

	+_ Ítem 0	 Ítem 1				+ Ítem 5				++ Ítem 9
+=====+ Usuario 0	3.14		1.65		1.12	0.88				
Usuario 1	3.41	0.31		4.23	2.16	4.51	2.39	0.87	2.47 2.47	-
Usuario 2	4.41	4.5		1.19		2.71		 3.74		1.9
Usuario 3	1.73	2.7	2.45	1.51		2.22	3	2.9	2.11	0.44
Usuario 4	0.56	4.89		0.8	3.8	4.88	2.83	0.99	4.49	0.44
Tabla de simi	litudes entr	e usuarios		métrica cos	sine:					
			rio 1	Usuario 2	Usuario 3					
Usuario 0 			0.62		0.69		54			
Usuario 1	0.62	- + -+	0	0.75	0.78	0.	69			
Usuario 2	0.9	İ	0.75	0	0.69	0.	76			
Usuario 3	0.69	İ	0.78	0.69	0		85			
Usuario 4	0.54	i - +	0.69	0.76	0.85					
+ 	+- Ítem 0		 Ítem 2	Ítem 3	-++ Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7		
++ +======+ Usuario 0		2.65	1.65	Ítem 3 =+======= 1.01	Ítem 4 =+======+	Ítem 5 0.88	Ítem 6 0.42	Ítem 7 +======== 3.98	+=======	+======+ 3.14
	3.14	2.65 2.65 0.31	1.65	Ítem 3 =+====== 1.01 -+ 4.23	Ítem 4 =+=====+ 1.12 -++ 2.16	Ítem 5 ======+ 0.88 + 4.51	Ítem 6 0.42 2.39	Ítem 7 +====================================	2.3 2.47	3.14 3.14
Usuario 0 ++	3.14	2.65	1.65	Ítem 3 =+====== 1.01 -+ 4.23	Ítem 4 	Ítem 5 	Ítem 6 0.42 2.39	Ítem 7 +====================================	2.3 2.47	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 ++ Usuario 1 +	3.14 	2.65 0.31	3.8 2.05	Ítem 3 	Ítem 4 -+======+ 1.12 	Ítem 5 	Ítem 6 0.42 2.39 3.35	Ítem 7 +====================================	2.3 2.47 4.08	2.68
Usuario 0 	3.14 	2.65 0.31 4.5	1.65 3.8 2.05	1.01 1.01 4.23 1.85 1.51	Îtem 4 1.12 2.16 0.05	Ítem 5 	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89	1.65	ftem 3	ftem 4 1.12 2.16 0.05 4.87 3.8	1tem 5 0.88 4.51 3.48 2.22	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Tabla de simi	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89 e usuarios	1.65 3.8 2.05 1.22 5 según la	ftem 3	Îtem 4 1.12 2.16 0.05 4.87 3.8	1tem 5 0.88 0.88 3.48 2.22 4.88 4.88	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Tabla de simi	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89 e usuarios	1.65 3.8 2.05 1.22 5 según la	ftem 3	Îtem 4	1tem 5 0.88 4.51 3.48 2.22 4.88	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 4 Tabla de simi	3.41 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89 4.89 Usuarios	1.65 2.05 2.5 1.22 5 según la	ftem 3 =	ftem 4 1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 sine: Usuario 3 0.69	1tem 5 0.88 4.51 2.22 4.88 Usuario	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Tabla de simi	3.41 3.41 4.41 1.73 0.56 Usuario 0	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89 e usuarios	1.65 2.05 2.5 1.22 3.8 5.5 según la	ftem 3 =+===================================	ftem 4 1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 sine: Usuario 3 0.69 0.78	1tem 5 0.88 4.51 3.48 2.22 4.88 Usuario	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 4 Usuario 6 Usuario 0 Usuario 1	3.41 3.41 4.41 1.73 0.56 Usuario 0	2.65 0.31 4.5 2.73 4.89 Usuar	1.65 2.05 2.5 3.8 1.22 5 según la	ftem 3 =	Îtem 4 1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 sine: Usuario 3 0.69 0.78	1tem 5 0.88 4.51 2.22 4.88 4.88 0.90 0.00	1tem 6	Îtem 7 	2.3 	3.14 2.68 2.72

- Predicciones positivas y consistentes con el rango original.
- Suaviza el efecto de valores extremos.
- Mide la orientación de los ratings, no su magnitud.



Distancia euclídea

	Ítem 0	Ítem 1				Ítem 5	 Ítem 6			Ítem 9
Usuario 0		2.65			1.12	0.88	0.42			
Usuario 1		0.31	3.8	4.23		4.51	2.39	0.87		
Usuario 2		4.5					3.35		4.08	
Usuario 3	1.73	3.84	1.42	1.51	4.87	2.22		2.9	2.11	1.7
Usuario 4	0.56	4.89	1.22	0.8	3.8		2.83	0.99	4.49	0.44
Tabla de simi	litudes entre	e usuarios	s según la :	métrica euc	lidean:					
	Usuario 0	-+ Usua:	 rio 1 U	+- suario 2	Usuario 3	+ Usuario				
+=====+ Usuario 0			=====+==== 0.16		0.2		===+ 13			
++ Usuario 1				0.16	0.19	0.	14			
++ Usuario 2	0.26		0.16	0		0.	+ 16			
++ Usuario 3	0.2		0.19	0.17			+ 23			
+ Usuario 4	0.13	- + !	0.14	0.16	0.23		+			
++			+	+	+		+ 	+	+	·
 +======+	Ítem 0 					Ítem 5 				
	-=====+=:	=======	+======= 1.65	1.01	1.12			+======== 3.98	+=======	+======+
Usuario 0 ++ Usuario 1	3.14	2.65	+=====================================	+======= 1.01 + 4.23	+======+ 1.12 ++ 2.16	0.88 + 4.51	0.42 2.39		2.3 2.47	3.14
Usuario 0 ++ Usuario 1	3.14	2.65 0.31	+======= 1.65 +======= 3.8 +======	1.01 	1.12 ++ 2.16	0.88 + 4.51	0.42 	3.98 0.87	2.3 2.47	3.14
Usuario 0 + Usuario 1 +	3.14	2.65 0.31 	1.65 1.65 3.8 	1.01 4.23 2.12	1.12 2.16 0.05 4.87	0.88 + 4.51 + 2.19	0.42 2.39 3.35	3.98 3.98 0.87 3.74	2.3 2.47 2.47	3.14
Usuario 0 +	3.41	2.65 0.31 	1.65 1.65 3.8 2.05 2.05	1.01 4.23 2.12 1.51	1.12 2.16 0.05 4.87	0.88 	0.42 2.39 3.35	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 4	3.41 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 0.31 4.5 4.19 4.89	1.65 3.8 2.05 1.96	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88	0.42 	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 4 Tabla de simi	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56	2.65 	1.65 3.8 2.05 1.96 1.22	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8 0.8	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 3.8	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88	0.42 2.39 3.35 3 2.83	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Tabla de simi	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56 Usuario 0	2.65 	1.65 3.8 2.05 1.96 1.22 1.22	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8 0.8	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 1idean:	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88 	0.42 	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56 Usuario 0	2.65 0.31 4.5 4.19 4.89 e usuarios Usuai	1.65 3.8 2.05 1.96 1.22 1.22	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8 0.8	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 3.8 Usuario 3	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88 Usuario	0.42 	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56 Usuario 0	2.65 0.31 4.5 4.19 4.89 • usuario:	1.65 3.8 2.05 1.96 1.22 1.22 1.22	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8 0.8 métrica euc	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 11dean: Usuario 3	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88 Usuario	0.42 	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 4 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 8	3.14 3.41 4.41 1.73 0.56 litudes entry Usuario 0 0.16 0.26	2.65 0.31 4.5 4.19 4.89 Usuarios	1.65 3.8 2.05 1.96 1.22 1.01 0.16 0	1.01 4.23 2.12 1.51 0.8 métrica euc	1.12 2.16 0.05 4.87 3.8 	0.88 4.51 2.19 2.22 4.88 Usuario	0.42 	3.98 	2.47 4.08 2.11	3.14 2.68 4.06 2.14

- Predicciones más conservadoras.
- Similitudes bajas pero consistentes.
- Reduce el impacto de outliers individuales.

Análisis:

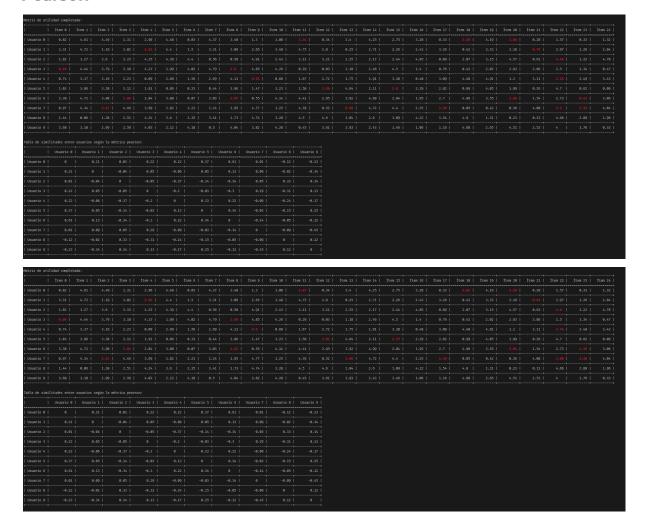
Pearson muestra su limitación en conjuntos pequeños; Coseno ofrece



predicciones razonables y Euclídea mantiene estabilidad pero poca sensibilidad entre usuarios.

Matriz 10x25

Pearson



- Muy sensible a valores atípicos o vecinos con datos faltantes.
- Puede dar valores indefinidos o erráticos (altos o negativos).
- Útil sólo cuando existe suficiente solapamiento entre usuarios.
- Funciona mejor con la fórmula de predicción basada en desviaciones respecto a la media.



Distancia coseno

Matriz de util:	idad complet	ada:																						
i	İten 0	îtem 1 î	en 2 Íten 3	İtem 4	İtem 5	îtem ő	İtem 7	İtem 8	İtem 9	Ítem 10	İtem 11	Îtem 12	İtem 13	İten 14	İtem 15	İtem 15	İtem 17	İtem 18	İtem 19	İtem 20	İtem 21	İtem 22	İtem 23	İtem 24
Usuario 0	0.82	4.61	4.49 1.31	2.95	4.48	0.03	4.37	3.48	1.3	1.08	4.57	0.34	3.4	4.25	2.75	3.28	0.33	2.8	4.19	3.18	0.28	1.57	0.33	1.32
Usuario 1			1.19 1.02					3.09	2.65	3.48	4.75		0.25		2.26		3.26	0.42		3.18	0.93	3.97	1.26	2.84
Usuario 2	1.82				4.39		0.56	0.58	4.91		3.11					4.85	0.89	2.07			0.01			
Usuario 3		4.66	3.79 3.18	4.23	1.99	4.02	4.79	2.98	4.85	4.26	0.29	0.03	1.18	2.46			0.76	0.42	2.02	2.93	3.86		1.34	0.47
Usuario 4																								
Usuario 5																								
Usuario 6																								
Usuario 7																								
Usuario 8																								
Usuario 9																								
Tabla de simil:																								
1 1								uario 6																
Usuario 0		0.81	0.72	0.77	0.79		0.8	0.89	0.73	0.0	18	0.68												
Usuario 1							0.77					0.74												
Usuario 2							0.09			0.8		0.82												
Usuario 3							0.7			0.0		0.78												
Usuario 4							0.75			0.7		0.75												
Usuario 5			0.69				0	0.83	0.69	0.0	58	0.8												
Usuario 6	0.89	0.87		0.71	0.85		0.83		0.74	0.8		0.8												
Usuario 7		0.79	0.77	0.81			0.09	0.74	0	0.7		0.63												
Usuario 8	0.68	0.79	0.84	0.05			0.68		0.7			0.8												
Usuario 9																								
+																								
+		+	+								+	+												
Motriz de util:	idad complet	ada:	+																					
Matriz de util		item 1 1	en 2 İten 3	item 4	Îten 5	İtem 6	İten 7	İten 8	İten 9	İten 10	İten 11	İten 12	Îten 13	İten 14	İten 15	Îten 16	Îten 17	Îtem 18	Îtem 19	İten 28	İten 21	İtem 22	İtem 23	İten 24
Motriz de util	İtem 0 0.82	item 1 i	4.49 1.31	2.90	4.48	0.03		3.48		1.08		0.34				3.28	0.33				Îtem 21 0.28		0.33	
Motriz de util:	îtem 0 0.82 3.31	item 1 i	4.49 1.31 1.19 1.02	2.95	4.48	0.03		3.48		1.08		0.34 2.8				3.28	0.33 3.20				0.28		0.33	
Motriz de util	item 0 0.82 3.31 1.82	iten 1 i 4.61 4.72 1.27	4.49 1.31 1.19 1.62 3.6 3.15	2.95 2.81 4.25	4.48 4.4 4.39	0.03 1.5 4.4		3.48		1.08 3.48 2.43		0.34 2.8 3.21				3.28 2.43 4.85	0.33 3.26 0.89				0.28 0.85 0.61		0.33 1.26 1.22	
Matriz de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3	Iten 0 0.82 3.31 1.82	iten 1 i 4.01 4.72 1.27 4.44	4.49 1.31 1.19 1.02 3.6 3.15 3.79 3.18	2.96 2.81 4.25 4.23	4.48 4.4 4.39 1.99	0.03 1.5 4.4 4.02		3.48 3.09 0.58 2.86		1.08 3.48 2.43 4.26		0.34 2.8 3.21 0.03				3.28 2.43 4.85 1.4	0.33 3.26 0.89 0.76				0.28 0.85 0.61 3.85		0.33 1.20 1.22 1.34	
Matriz de util	Iten 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74	item 1 i 4.61 4.72 1.27 4.44 3.37	4.49 1.31 1.19 1.02 3.6 3.15 3.79 3.18 3.16 2.23	2.90 2.81 4.25 4.23 0.09	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50		3.48 3.09 0.58 2.86 4.11		1.08 3.48 2.43 4.26 0.68		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09				0.28 0.65 0.61 3.86 3.11		0.33 1.26 1.22 1.34 2.49	
Motrir de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5	iten 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.03	1ten 1 1 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.95	4.49 1.31 1.19 1.62 3.6 3.15 3.79 3.18 3.10 2.23 3.38 3.11	2.90 2.81 4.25 4.23 6.09 1.91	4.48 4.4 4.39 1.99 2.08	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33		3.48 3.69 0.58 2.86 4.11 3.96		1.08 3.48 2.43 4.26 0.08 3.23		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29	0.33 3.20 0.89 0.76 3.09				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.20		0.33 1.26 1.22 1.34 2.49 0.62	
Motrir de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6	item 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.03 3.38	iten 1 i 4.61 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71	4.49 1.31 1.19 1.62 3.0 3.15 3.79 3.18 3.16 2.23 3.38 3.11 3.98 1.61	2.90 2.81 4.25 4.23 4.23 0.09 1.91 2.84	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 0.86 3.88	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07		3.48 3.09 0.58 2.86 4.11 3.90		1.08 3.48 2.43 4.26 0.08 3.23 4.14		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95				3.28 2.43 4.83 1.4 0.48 2.29	0.33 3.26 0.89 0.76 3.09 2.82				0.28 0.05 0.01 3.80 3.11 0.20 1.54		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02	
Matriz de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 7	iten 6 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.03 3.38	iten 1 1 4.61 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71 4.34	4.49 1.31 1.19 1.82 3.6 3.15 3.79 3.18 3.10 2.23 3.38 3.11 3.98 1.81 2.52 4.40	2.90 2.81 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84	4.48 4.4 4.39 1.99 2.08 0.80 3.83 1.82	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07		3.48 3.09 0.58 2.80 4.11 3.90 3.80		1.08 3.48 2.43 4.26 9.08 3.23 4.14 1.25		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.9 2.95 0.32				3.28 2.43 4.85 1.4 9.48 2.29 1.95	0.33 3.26 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 3.91				0.28 0.65 0.01 3.80 3.11 0.20 1.54 4.08		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19	
Motrir de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6	item 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.03 3.38	Item 1 1 4.01 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71 4.34 0.00	4.49 1.31 1.19 1.62 3.0 3.15 3.79 3.18 3.16 2.23 3.38 3.11 3.98 1.61	2.90 2.81 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09 4.24	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 0.86 3.88	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07		3.48 3.09 0.58 2.86 4.11 3.90		1.08 3.48 2.43 4.26 0.08 3.23 4.14		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95				3.28 2.43 4.83 1.4 0.48 2.29	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.05 0.01 3.80 3.11 0.20 1.54		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetriz de util	1tm 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.76 1.03 3.38 0.97 1.44 3.68	1tm 1 1 4.01 4.01 4.72 1 1.27 4.44 3.37 3.90 4.71 4.34 0.00 1.18	4.49 1.31 1.19 1.02 3.0 3.15 3.79 3.18 3.10 2.23 3.38 3.11 3.98 1.51 2.52 4.46 1.38 2.51 2.99 2.59	2.95 2.95 4.25 4.23 6.99 1.91 2.94 3.99 4.24	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 9.80 3.88 1.82 3.0	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35		3.48 3.09 0.58 2.80 4.11 3.90 3.80 1.95		1.68 3.48 2.43 4.20 0.68 3.23 4.14 1.25 3.28		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95 0.52				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.26 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 3.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19	
Hetriz de util Usario 0 Ussario 1 Ussario 2 Ussario 3 Ussario 5 Ussario 6 Ussario 6 Ussario 7 Ussario 8 Ussario 8 Ussario 9 Ussario 9	Item 0 0.82 3.31 1.62 2.2 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08	16m 1 1 4.01 4.72 4.72 1.27 4.44 3.37 3.96 4.71 4.34 6.00 1.18 1.	4.49 1.31 1.19 1.40 3.6 3.15 3.79 3.18 3.10 2.23 3.38 3.11 3.98 1.81 3.98 1.82 4.40 1.38 2.51 2.99 2.99 in la métrica co	2.95 2.03 4.25 4.23 4.23 1.95 1	4.48 4.4 4.39 1.99 2.65 0.80 3.88 1.82 3.0 2.12	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 9.33 0.07 2.21 2.35 4.18		3.48 3.09 0.38 2.80 4.11 3.90 3.80 1.95 1.73 4.84		1.88 3.48 2.43 4.26 0.68 3.23 4.14 1.25 3.28		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95 0.32 4.0 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Metriz de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9	1ten 0	Item 1 1 4.01 4.01 4.72 4.44 3.37 4.34 4.3	4.49 1.31 1.19 1.02 3.6 3.15 3.79 3.18 3.10 2.23 3.38 3.11 3.98 1.81 2.52 4.40 2.99 2.29 In La métrica co	2.90 3.03 4.25 4.23 6.99 1.91 2.95 3.99 4.24 4.03 4.24 4.03	4.48 4.59 4.59 1.99 2.68 6.80 3.88 1.82 3.0 2.12 4.50 4.5	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18	4.37 3.31 9.36 4.79 2.09 9.44 3.03 1.24 9.5	3.48 3.69 0.58 2.86 4.11 3.96 3.86 1.95 1.73 4.84	1.3 2.05 4.91 4.85 1.00 1.47 0.55 4.77 4.74 3.62 4.77	1,08 3,48 2,43 4,26 0,08 3,23 4,14 1,25 3,28 4,28	3.95 4.75 3.11 6.29 1.67 1.56 4.41 4.39 4.5 6.45	0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95 0.32 4.0 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hotriz de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9	1ten 0	Item 1 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.90 4.71 4.34 9.00 1.18 4.34 4.3	4.49 1.31 1.19 1.62 3.0 3.15 3.79 3.16 3.10 2.23 3.38 3.11 3.99 1.81 2.32 4.40 1.38 2.31 2.99 2.29 in la métrica co Usuario 2	2.90 2.83 4.27 4.27 4.27 4.23 4.23 4.24 4.23 4.24 4.24 4.24 4.25	4.48 4.39 4.49 1.99 2.68 6.80 3.88 1.82 3.0 2.12 4.49 4.4	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18	4.37 3.31 4.79 4.79 4.79 4.79 4.79 4.70 4.	3.48 3.09 0.58 2.80 4.11 3.90 3.90 1.93 4.66 4.66	1.3 2.05 4.91 4.85 1.66 1.67 1.67 1.67 1.4	1,08 3,48 2,43 4,26 9,08 3,23 4,14 1,25 3,28 4,28 Usuario	3.95 4.75 5.11 6.29 1.67 1.50 4.41 4.39 4.5 6.45 6.45 6.45	0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 2.5 2.95 0.52 4.0 3.01 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetriz de util Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 0 Usuario 0	tem 0	Item 1 1 4.01 4.01 4.02 1 4.72 1 4.44 1 3.27 3.90 4.71 4.34 0.00 1.18 1 usuarios seg Usuario 1 0.01 0.01 0.01 0.01	4.49 1.31 1.19 1.62 3.0 3.15 3.79 3.16 3.10 2.23 3.38 3.11 3.98 3.16 2.32 4.46 2.32 4.40 2.39 2.29 in ta métrica co Usuario 2 9.72 9.8	2.90 2.83 4.22 4.22 4.23 4.23 1.23	4,46 4,4 4,29 1,99 1,99 2,08 0,80 1,82 1,8	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18 Usuar	4.37 3.31 4.79 2.69 4.79 2.69 4.79 3.63 3.41 6.5 4.71 6.5 6.8 6.8 6.87 6.8 6.87 6.8 6.87 6	3.48 3.09 0.58 2.80 4.11 3.90 3.80 1.95 1.73 4.64 0.89 0.87	1.3 2.05 4.91 4.85 1.06 1.47 0.55 4.77 4.74 3.62 1.67 6.73 6.79 6.79 6.79 1.75 1.75 6.79 6.79 1.75 1.7	1.08 3.48 2.43 4.20 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 Usuario 0.0	3.95 4.73 3.11 0.29 1.67 1.56 4.41 4.39 4.5 0.45 8.65 1.6	0.34 2.8 3.21 0.43 1.2				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hatriz de util Usuario 6 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 9 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9	tem 0	Item 1 1 4.01 4.01 4.02 1.27 1.27 4.64 2.27 3.90 4.71 4.34 9.00 1.18 1.1	4.49 1.31 1.19 1.62 3.0 2.15 3.0 2.15 3.79 3.16 3.10 2.23 3.30 3.11 2.23 2.32 4.40 2.32 4.40 2.39 2.29 3.30 2.29 3.30 3.11 3.1	2.90 2.93 4.25 4.23 4.23 0.99 1.91 2.55 3.99 4.24 4.03 4.03 1.00	4.46 4.4 4.39 1.99 2.08 0.80 1.32 1.3	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18 Usuar	4.37 3.31 0.50 4.79 2.09 0.44 3.03 1.24 0.5 0.5 0.8 0.77 0.99	3.48 3.99 0.58 2.80 4.11 3.96 3.80 1.95 1.73 4.04 4.04 0.89 0.87 0.87	1.3 1 2.05 4.91 4.95 1 4.95 1 4.97 4.77 4.74 3.02 1 4.77 4.74 4.74 4.75 4.77 4	1.08 3.48 2.43 4.20 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 Usuario 0.0	3.975 4.775 4.775 3.111 0.290 1.677 1.500 4.411 4.390 4.55 0.455 0.455 1.500	0.34 2.8 3.21 0.43 1.2				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.85 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetriz de util Unmario 0 Unmario 1 Unmario 1 Unmario 1 Unmario 3 Unmario 5 Unmario 6 Unmario 6 Unmario 7 Unmario 7 Unmario 8 Unmario 8 Unmario 8 Unmario 9 Unmario 1 Unmario 1 Unmario 1 Unmario 1 Unmario 2	Item 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.03 3.38 0.97 1.64 3.08 itudes entre Usuario 0 0.81 0.72 0.77	Item 1 1 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.90 4.73 0.00 1.18 usuarios seg Usuario 1 0.81 0.8 0.8	4.49 1.31 1.19 1.62 3.6 2.15 3.79 3.18 3.19 2.23 3.38 3.11 2.23 2.32 4.45 2.39 2.29 In 1a mitrica co Usuario 2 6.72 6.8 9.72	2.90 2.93 4.25 4.23 4.23 4.23 1.25 1.399 1.424 4.43 1.44 4.43 1.45 4.25 1.45	4,48 4,4 4,39 1,99 1,99 2,08 0,80 1,32 1,32 1,32 1,32 1,32 1,33 1,32 1,33 1,3	9.03 1.5 4.4 4.02 1.56 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18 Usuar	4.37 3.31 0.50 4.79 2.09 0.44 3.03 1.24 0.5 0.5 0.8 0.77 0.99	3.48 3.99 0.58 2.80 4.11 3.90 3.80 1.95 1.73 4.86 4.86 0.89 0.87 0.87 0.77 0.77	1.3 1.2 2.05 4.91 4.85 4.95 4.85 1.06 1.47 1.07 4.77 4.74 3.82 4.77 4.74 3.82 4.77 4.78 4.75 4.77 4.78	1.08 3.48 2.43 4.20 4.20 3.23 4.14 1.25 3.28 4.	3.97 4.75 4.77 3.11 6.29 1.67 1.50 1.50 4.41 4.29 4.5 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 6.45 1.50 1.5	0.34 2.8 3.21 0.93 2.72 2.5 2.95 0.22 4.0 3.01 1.0 0.05 0.75 0.05 0.97 0.05 0.97 0.05 0.97				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetrir de util Ussario 0 Ussario 2 Ussario 3 Ussario 3 Ussario 4 Ussario 6 Ussario 6 Ussario 7 Ussario 7 Ussario 8 Ussario 8 Ussario 1 Ussario 1 Ussario 0 Ussario 1 Ussario 2 Ussario 2 Ussario 2 Ussario 2 Ussario 3	Item 0 0.82 3.31 1.82 2.2 0.74 1.93 3.38 0.97 1.66 3.08 itudes entre Usuario 0 0.81 0.72 0.77	Iten 1 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.44 3.27 3.27 3.28 4.71 4.34 9.80 1.18 9.80 1.18 9.81 9.81 9.81 9.81 9.81 9.81 9.81 9.82 9.83 9.84 9.85 9.85 9.85 9.86 9.86 9.87 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88 9.88	4.40 1.31 1.19 1.62 3.6 3.15 3.79 3.18 3.16 2.23 3.38 3.11 3.98 1.43 2.42 4.46 1.38 2.25 2.99 2.29 In 1a métrico co thourio 2 6.72 9.8 9.8 1 9.8 1 9.71	2.90 2.83 4.23 4.23 6.90 1.91 2.85 1 4.25 1 4.25 4.43 1 4.25 4.43 1 4.25 1	4,48 4,4 4,39 1,99 2,08 0,50 1,52 1,52 1,52 1,52 1,52 1,52 1,53 1,5	0.03 1.5	4.37 3.31 6.56 4.79 2.09 9.44 3.03 1.26 3.41 9.5 9.77 9.88 9.77 9.99	3.48 3.09 4.11 4.11 3.09 1 3.08 1 3.09 1 4.11	1.3 1 2.05 4.91 4.85 1 4.85 1 4.85 1 4.87 1 4.77 4.74 3.82 1 4.77 4.74 3.82 1 4.77 4.74 5.82 4.77 6.73 6.73 6.73 6.75 6.77 6.81 6.81 6.8	1.88 3.48 2.43 4.26 4.26 3.23 4.14 4.28 4.	2.95 4.75 4.75 3.11 6.29 1.07 1.56 4.41 4.39 4.5 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 6.45 1.56 1.5	0.34 2.8 3.21 0.83 2.77 2.5 2.95 3.21 1 2.95 3.01 1 3.01 3.01 3.01 3.02 3.0				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hentris de utili Unamerio 0 Unamerio 1 Unamerio 2 Unamerio 3 Unamerio 3 Unamerio 3 Unamerio 6 Unamerio 6 Unamerio 6 Unamerio 6 Unamerio 6 Unamerio 7 Unamerio 8 Unamerio 9 Unamerio 1 Unamerio 1 Unamerio 1 Unamerio 2 Unamerio 3	Item 0 0.82 3.31 1.52 2.2 0.74 1.03 3.38 0.97 3.08 1.444 3.08 1.455 0.97 0.72 0.77 0.79 0.81	Iten 1 1 4.01 4.02 1.27 4.44 2.27 3.20 4.71 4.34 9.30 1.18 USURTION DOS USURTION OF	4.49 1.31 1.19 1.42 3.6 3.15 2.79 3.18 2.79 3.18 3.98 3.11 3.98 3.11 3.98 3.11 3.98 3.11 3.99 2.232 4.66 1.38 2.51 1.38 2.51 1.38 2.51 1.48 2.51 1.58 2.51 1.58 3.11	2.90 2.88 4.23 4.23 6.99 1.91 2.85 6 4.26 1 4.	4.48 4.4 4.29 1.9	0.43 1.5	4.37 3.31 6.55 4.79 2.09 6.44 3.03 1.24 3.41 6.5 10.5 10.77 8.09 9.77 9.79 9.70	3.49 3.99 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.59 0.69 0.69 0.69 0.69 0.67 0.77 0.77 0.60 0.60 0.63 0.	1.3 2.05 4.91 4.85 1.00 1.47 4.85 1.47 4.77 4.77 3.62 1.47 4.77 4.77 4.76 7.70 4.77 4.76 7.70 4.76 7.70 4.76 7.70 7.7	1.08 3.48 2.43 4.20 4.20 6.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 4.28 4.28 4.28 6.00 6.7 6.00 6	2.95 4.75 3.11 6.29 1.07 1.58 4.41 4.39 4.5 6.45 1	0.34 2.8 3.21 0.83 2.77 2.5 2.95 0.22 1.0 0.51 1.0 0.51 0.75 0.65 0.76 0.76				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetrir de util Umario 0 Umario 1 Umario 2 Umario 3 Umario 3 Umario 5 Umario 6 Umario 6 Umario 6 Umario 7 Umario 7 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 1 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 1 Umario 1 Umario 2 Umario 3 Umario 3 Umario 3	1tm 0 1.00 1	Iten 1 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.90 4.71 4.36 1.18 Usuarios seg Usuario 1 0.8 0.8 0.8 0.7	4.40 1.31 1.19 1.42 3.6 3.15 3.79 3.18 3.79 3.18 3.79 3.18 3.01 2.22 3.38 3.11 3.98 3.48 3.02 4.40 1.38 2.25 2.29 2.290 in 1a mitrica co in 1a mitrica c	2.90 2.03 4.23 4.23 4.23 1 4.23 1 5.09 1 4.24 1 4.03 1 4.24 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1	4.48 4.4 4.29 1.99 2.08 9.80 1.82 1.22 1.22 1.22 1.22 1.23 1.42 1.24 1.24 1.25 1.2	0.63 1.5	4.37 3.31 6.50 6.77 6.79 6.64 7.70 6.64 7.70 6.	3.48 3.49 6.15 6.	1.3 1 2.05 1 4.91 1 4.93 1 4.05 1 1.07 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.75 1 4.77 1 4.75 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77	1.08 1.08 2.43 4.25 4.	3.99 4.75 4.75 4.75 1.91 1.92 1.97 1.92 1.95 1.	0.36 2.9 3.21 0.33 2.72 0.33 2.72 0.32 0.52 0.52 0.52 0.55 0.5				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Mentriz de utili Sumario e utili Umario 1 Umario 2 Umario 2 Umario 3 Umario 5 Umario 6 Umario 6 Umario 6 Umario 6 Umario 7 Umario 7 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 1 Umario 1 Umario 2 Umario 3 Umario 3 Umario 3 Umario 3 Umario 3 Umario 3 Umario 5 Umario 5 Umario 5 Umario 5 Umario 5	1tm 0 0.02 1 1.02 2 2 2 2 3 3 1 1.02 2 2 3 3 3 3 3 3 3	Iten 1 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.39 4.71 4.34 0.05 1.18 Usuarios seg Usuario 1 0.81 0.91 0.81 0.90	4.49 1.31 1.19 1.42 3.0 3.15 3.10 2.22 3.38 3.11 3.98 3.13 3.98 3.13 2.99 2.59 In Lamitrica co Usuario 2 0.72 0.72 0.73 0.72 0.77	2.90 2.03 4.23 4.23 4.23 1 4.23 1 5.09 1 5.05 1	4.48 4.4 4.70 1.99 2.08 9.80 1.82 2.12 1.92 0.70 0.80 0.71 0.71 0.80 0.71 0.70 0.80 0.71 0.70 0.80 0.71 0.70 0.80 0.71 0.70 0.80 0.71 0.70 0.80 0.70 0.70 0.80 0.70 0.80 0.70 0.70 0.80 0.70 0.70 0.70 0.80 0.70 0.70 0.80 0.70 0.70 0.80 0.70 0.70 0.80 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.70 0.7	9.03 1.5	4.37 3.31 6.25 6.27 7.	3.48 3.49 4.11 4.	1.3 1.2 2.05 4.91 4.93 1.00	1.68 1.68 2.41 1.68 4.20 4.	3.95 4.75 3.11 6.29 1.67 1.67 4.39 4.5 6.4	0.36 2.8 3.21 0.33 2.72 0.33 2.72 0.3				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	
Hetrir de util Umario 0 Umario 1 Umario 2 Umario 3 Umario 3 Umario 5 Umario 6 Umario 6 Umario 6 Umario 7 Umario 7 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 1 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 9 Umario 1 Umario 1 Umario 2 Umario 3 Umario 3 Umario 3	1tm 0 1.00 1	Iten 1 1 4.61 4.62 1.27 1.27 3.30 4.72 3.30 4.72 4.34 6.30 1.18 Usuarios seg Usuarios 1 6.81 6.81 6.81 6.81 6.81 6.81 6.81 6.82 6.83 6.84 6.85 6.85 6.85 6.86 6.87	4-09 1.31 1.19 1.00 2.0 3.15 2.10 2.23 3.38 3.11 2.00 2.23 3.38 2.43 2.32 4.63 2.33 2.53 2.33 2.53 2.33 4.53 2.33	2.90 2.03 4.23 4.23 4.23 1 4.23 1 5.09 1 4.24 1 4.03 1 4.24 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1 4.03 1 4.25 1	4.48 4.4 4.29 1.99 2.08 9.80 1.82 1.22 1.22 1.22 1.22 1.23 1.42 1.24 1.24 1.25 1.2	0.03 1.5	4.37 3.31 6.50 6.77 6.79 6.64 7.70 7.	3.48 3.49 6.15 6.	1.3 1 2.05 1 4.91 1 4.93 1 4.05 1 1.07 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.74 1 3.62 1 4.77 1 4.75 1 4.77 1 4.75 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77 1 4.77	1.08 1.08 2.43 4.25 4.	3.99 [4.72 [4.73 [4.75 [4.	0.36 2.9 3.21 0.33 2.72 0.33 2.72 0.32 0.52 0.52 0.52 0.55 0.5				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25 4.22	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.91				0.28 0.65 0.01 3.86 3.11 0.26 1.54 4.08 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.42 1.19 2.89	

- Ignora la magnitud absoluta, centrando la comparación en la dirección.
- Genera resultados más estables ante sparsity.
- No distingue patrones inversos (usuarios con preferencias opuestas).



Distancia euclídea

	d completac																								
it	ten 0 1	iten 1	İtem 2 !	iten 3	Ítem 4	İtem 5	İtem 6	İtem 7	İtem 8	İten 9	İtem 10	İtem 11	İtem 12	İtem 13	İtem 14	İtem 15	İtem 16	İtem 17	İtem 18	İtem 19	İten 20	İtem 21	İtem 22	İtem 23	İtem 24
Usuario 0	0.82	4.61	4.49		2.95	4.48	0.03		3.48		1.08		0.34				3.28	0.33		4.19		0.28		0.33	
									3.09																
									0.58								4,85								
							4.02	4.79	2.68	4.85												3.85			
	0.74				0.09		1.50												4,48			3,11			
	1.03	3.95	3.38			0.85		0.44	3.96			1.58		4.64				2.82		4.05		0.25			
	3.38					3.88	0.07	3.03							4.99				4.95			1.54			3.05
	0.97	4.36		4.40	3.69	1.82	2.21	1.24					0.52						0.05	0.42	0.35	4.08			4,06
	1.44	0.05	1.38	2.51	4,24			3,41	1.95	4.74	3,28			1.84		1.09	4,22			1.31	0.30	0.13	4.00	2.89	1.95
	3.08	1.18	2.99		4.03	2.12	4.18	0.5	4.04	3.82	4.28	0.45	3.01	3.93		1.40	1.05	1.10	4.68			2.53	4.00	1.76	0.33
	3.08		2.99				4.10									1.40	1.00		4.08						
	suario 0	Usuario			Isuario 3	Usuario 4			suario 6	Usuario 7	Usuario	B Usuar:													
Usuario 0		0.:	12 (0.1	0.11	0.12		0.12	0.16	0.11	0.0	9 0	1.09												
								0.11																	
								0.09																	
								0.1			0.0														
Usuario 4				1.09				0.12																	
				0.09							0.0														
Usuario 6								0.12																	
Usuario 7			12 6).1	0.12			0.11			0.0	 	0.08												
Usuario 8	8.89		11 9	3.12	0.08			0.09		0.09															
Usuario 9).11	0.11			0.11	0.11	0.08															
striz de utilidad								- -				,,,	<u>-</u>			-			·		, , ,				
İt	ten 0 1	iten 1					item 6	İtem 7			İtem 10	iten 11	İten 12	İtem 13	İten 14	İten 15	İtem 15						İtem 22	İten 23	Îten 24
Ît Usuario 0	0.82	iten 1 4.61	4.49		2.95	4.48	0.03		3.48		1.08		0.34				3.28	0.33				0.28		0.33	
ît Usuario 0 Usuario 1	0.82 3.31	4.61 4.72	4.49		2.95	4.48	0.03 1.5		3.48		1.08		0.34 2.8				3.28	0.33 3.26				0.28		0.33	
it Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2	ten 0 1 0.82 3.31 1.82	4.61 4.72 1.27	4.49 1.19 3.6		2.95 2.63 4.25	4.48 4.4 4.39	0.03 1.5 4.4		3.48 3.09 0.58		1.08 3.48 2.43		0.34 2.8 3.21				3.28 2.43 4.85	0.33 3.26 0.89				0.28 0.87 0.61		0.33 1.26 1.22	
it Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3	0.82 3.31 1.82	4.01 4.72 1.27 4.66	4.49 1.19 3.6 3.79		2.96 2.63 4.25 4.23	4,48 4,4 4,39 1,99	0.03 1.5 4.4 4.02		3.48 3.09 0.58 2.69		1.08 3.48 2.43 4.26		0.34 2.8 3.21 0.03				3.28 2.43 4.85 1.4	0.33 3.26 0.89 0.76				0.28 0.87 0.61 3.85		0.33 1.26 1.22 1.34	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4	0.82 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74	4.01 4.72 1.27 4.44 3.37	4.49 1.19 3.6 3.79 3.16		2.95 2.83 4.25 4.23 9.89	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50		3.48 3.09 0.58 2.09		1.68 3.48 2.43 4.20 0.68		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72				3.28 2.43 4.83 1.4 0.48	0.33 3.26 0.89 0.76 3.09				0.28 0.87 0.61 3.85 3.11		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5	0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03	4.61 4.61 4.72 1.27 4.44 3.37 3.95	4.49 1.19 3.6 3.79 3.16 3.38		2.90 2.83 4.25 4.23 0.09 1.91	4,48 4,4 4,39 1,99 2,68 9,86	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11		1.08 3.48 2.43 4.26 0.68 3.23		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29	0.33 3.26 0.89 0.76 3.09 2.62				0.28 0.87 0.01 3.80 3.11 0.20		0.33 1.26 1.22 1.34 2.49 0.62	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6	ten 6 1 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38	ten 1 4.61 4.72 1.27 4.44 3.37 3.90	4.49 1.19 3.6 3.79 3.16		2.95 2.83 4.25 4.23 9.09 1.91 2.84	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 0.86 3.88	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.96		1.08 3.48 2.43 4.26 0.68 3.23		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 1.31 2.95				3.28 2.43 4.83 1.4 0.48 2.29 1.95	0.33 3.26 0.89 0.76 3.09 2.82 2.7				0.28 0.67 0.61 3.80 3.11 0.20		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 7	0.82 3.31 1.82 6.97 6.74 1.03 3.38 6.97	ten 1 4.01 4.72 1.27 4.64 3.37 3.95 4.71 4.34	4.49 1.19 3.0 3.79 3.16 3.38 3.98 2.53		2.90 2.63 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09	4.48 4.4 4.39 1.99 2.08 0.80 3.88 1.62	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.90 3.91		1.08 3.48 2.43 4.20 9.08 3.23 4.14		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 3.31 2.95				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 3.95				0.28 0.87 0.01 3.80 3.11 0.20 1.34 4.08		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8	ten 6 1 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97	ten 1 4.61 4.72 1.27 4.44 3.37 3.95 4.71 4.34 8.05	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53		2.90 2.83 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09 4.24	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 9.80 3.88 1.82	0.03 1.5 4.4 4.02 1.56 0.33 0.07 2.21 2.35		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.90 3.91 1.95		1.68 3.48 2.43 4.26 0.68 3.23 4.14 1.25 3.28		0.34 2.8 3.21 9.03 2.72 1.31 2.95 9.52				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8	0.82 3.31 1.82 6.97 6.74 1.03 3.38 6.97	ten 1 4.01 4.72 1.27 4.64 3.37 3.95 4.71 4.34	4.49 1.19 3.0 3.79 3.16 3.38 3.98 2.53		2.90 2.63 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09	4.48 4.4 4.39 1.99 2.08 0.80 3.88 1.62	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.90 3.91		1.08 3.48 2.43 4.20 9.08 3.23 4.14		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 3.31 2.95				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 3.95				0.28 0.87 0.01 3.80 3.11 0.20 1.34 4.08		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8	ten 0 1 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08	ten 1 4.61 4.72 1.27 4.64 3.37 3.95 4.71 4.34 6.86 1.18	4.49 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99		2.90 2.81 4.23 4.23 6.09 1.91 2.86 3.69 4.26 4.03	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 9.80 3.88 1.82	0.03 1.5 4.4 4.02 1.56 0.33 0.07 2.21 2.35		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.90 3.91 1.95		1.68 3.48 2.43 4.26 0.68 3.23 4.14 1.25 3.28		0.34 2.8 3.21 9.03 2.72 1.31 2.95 9.52				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9	ten 0 3 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08	ten 1 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.95 4.71 4.34 9.05 1.18	4.49 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99	1.31 1.02 3.15 3.18 2.23 3.11 1.85 4.46 2.51 2.59	2.90 2.83 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09 4.24 4.03	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 9.80 3.88 1.82	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18		3.48 3.09 0.58 2.09 4.11 3.90 3.91 1.95		1.05 3.48 2.43 4.26 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28		0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 1.33 2.95 0.32 4.6 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9	ten 0 3 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08	ten 1 4.61 4.72 1.27 4.64 3.37 3.95 4.71 4.34 0.00 1.18 Usuarios st	4.49 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99 eggin la mètr	1.31 1.02 3.15 3.18 2.23 3.11 1.85 4.46 2.51 2.59	2.90 2.83 4.25 4.23 6.09 1.91 2.84 3.09 4.24 4.03	4.48 4.4 4.39 1.99 2.68 9.80 3.88 1.82 3.6 2.12	0.03 1.5 4.4 4.92 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18		3.48 3.69 0.58 2.69 4.11 3.90 3.91 1.73 4.84		1.05 3.48 2.43 4.26 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28	2.76 4.75 3.11 9.29 1.07 1.58 4.41 4.39 4.5	0.34 2.8 3.21 0.03 2.72 1.33 2.95 0.32 4.6 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
tusario 0 Usario 1 Usario 2 Usario 2 Usario 3 Usario 3 Usario 6 Usario 6 Usario 7 Usario 7 Usario 8 Usario 9 Usario 9 Usario 9	ten 0 3 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08 3.08	ten 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71 4.34 0.00 1.18 Usuarios se 0.00 0.0	4.69 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99 1 Usuar	1.31 1.02 3.15 2.23 3.11 2.55 4.46 2.51 2.59 ice euclid	2.90 2.83 4.23 4.23 6.99 1.91 2.84 3.09 4.24 4.33 lean:	4.45 4.4 4.5 1.99 2.08 0.80 3.88 1.82 3.0 2.12	0.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18	4.37 3.31 9.56 4.79 2.09 9.44 3.03 1.24 3.41 9.5 0.5 U	3.48 3.69 0.58 0.58 0.58 0.58 0.58 0.58 0.59 0.58 0.59 0.	1.3 2.05 4.91 4.85 1.1 1.47 0.55 4.77 4.74 3.62 1.47	1.05 3.48 2.43 4.20 0.06 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28	2.78 4.75 3.11 0.29 1.07 1.58 4.61 4.39 4.5 0.45 8 Usuar	9.34 2.8 3.21 9.03 2.72 1.33 2.95 9.52 4.0 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 9 Usuario 9	ten 0 3 0.82 3.31 1.82 0.97 0.74 1.03 3.38 0.97 1.44 3.08 3.08 0	ten 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.44 3.37 3.90 4.71 4.34 9.05 1.18 usuario 0.1	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99 egin la sétr 1 Usuar	1.31 1.02 3.15 2.23 3.11 2.23 4.46 2.51 2.59 ice euclidice 2 U	2.90 2.83 4.23 4.23 6.09 1.91 2.85 3.09 4.24 4.83 4.83 4.83	4.45 4.5 4.4 4.79 1.99 2.08 0.80 3.88 1.82 2.12 Usuario 4	0.03 1.5 4.4 4.92 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18	4.37 3.31 9.50 4.79 2.09 9.44 3.03 1.24 9.5	3.48 3.09 0.38 0.38 2.09 4.11 3.90 1.93 1.93 1.73 4.44 5.55 6.10 6.10 6.10 6.10 6.10	1.3 2.05 4.91 4.85 1.3 1.47 0.25 4.77 4.74 3.82 0.11	1,08 2,43 4,26 4,26 3,23 4,14 1,25 3,28 4,	2.78 4.75 3.11 0.29 1.07 1.38 4.61 4.39 4.5 0.45 1.58 Usaar 9 0.45 1.58 0.45	9.34 2.8 3.21 0.03 2.72 3.31 2.95 4.0 3.01 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1	ten 9 3 3.31 3.31 1.82 3.97 4.74 1.93 3.38 4.97 1.44 3.08 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97	ten 1 4.01 4.01 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71 4.34 0.00 1.18 Usuarios St Usuario 0.	4.49 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99 egin la métr 1 Usuar 12 6	1.31 1.62 3.15 3.18 2.23 3.11 1.65 4.46 2.51 2.59 ico euclid io 2 U	2.90 2.53 4.23 4.23 6.09 1.91 2.56 3.09 4.24 4.03 4.03 4.01 6con:	4.45 4.4 4.39 1.99 2.06 9.80 3.88 1.82 2.12 Usuario 4 9.12 9.12	0.03 1.5 4.4 4.92 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18	4.37 3.31 9.50 4.79 2.09 9.44 3.03 1.24 3.41 9.5 0.12 9.11	3.48 3.97 3.97 4.11 3.90 4.11 3.90 1.73 1.95 4.64 4.	1.3 2.65 4.91 4.85 1.3 1.47 0.25 4.77 4.74 3.82 Usuario 7 0.11 0.12 0.12	1,08 3,48 4,20 4,20 4,21 1,25 3,28 4,	2.76 4.75 4.75 3.11 0.29 1.07 1.58 4.41 4.39 4.5 9.45 1.10 4.1	9.34 2.8 3.21 3.21 9.33 2.77 1.33 2.95 4.0 3.01 3.01				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
1t Usuario 0 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 9 U	ten 9 3 3.31 1.62 3.31 1.62 3.97 4.74 1.63 3.38 4.97 1.44 3.08 1.44 3.08 4.97 1.44 3.08 4.97	ten 1 4.01 4.72 4.72 1.27 4.64 3.37 3.90 4.71 4.34 4.31 1.21 4.34 4	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.38 3.98 2.53 1.38 2.99 1 Usuar- 1 Usuar- 12	1.31 1.62 3.15 3.18 2.23 3.11 1.65 4.46 2.51 2.59 ice euclid io 2 U 3.11 3.11	2.90 2.83 4.23 4.23 6.09 1.91 2.55 3.09 4.24 4.03 6.01 6.01 6.11 6.11 6.11	4.45 4.4 4.39 1.99 2.06 9.80 3.88 3.0 2.12 Usuario 4 9.12 9.19	9.03 1.5 4.4 4.02 1.50 0.33 0.07 2.21 2.35 4.18 Usuar	4.37 3.31 9.55 4.79 2.09 9.46 3.03 1.24 9.5 9.5 0.12 0.12 0.11 0.09	3.48 3.90 0.58 2.09 4.11 3.90 4.11 3.90 1.73 1.95 4.66 4.66 6.16 6.16 6.13 6.11	1.3 2.65 4.91 4.85 1.47 0.55 4.77 4.74 3.82 Usuario 7 0.11 0.12 0.12 0.12 0.11	1.08 3.48 2.43 4.20 9.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 Usuario 0.0 0.1 0.1 0.0	2.78 4.75 5.11 6.29 1.07 1.58 4.41 4.39 4.5 6.4	9.34 2.8 3.21 3.21 4.0 4.0 3.01 3.01 3.01 3.01 3.11				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario e Usuario 1 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 1 Usuario 9 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3	ten 0 3 9 82 3 31 1 82 3 31 1 82 9 97 9 74 1 83 3 38 9 97 1 44 3 3 38 9 97 1 44 3 40 8 9 97 1 44 9 9 9 9 9 9 9 9	tten 1 4.61 4.61 4.61 4.61 4.61 4.61 4.62 4.64	4.49 1.19 3.6 3.79 3.10 3.38 3.98 2.93 1.38 2.99 egin la nêtr: 1 Usuar: 12	1.31 1.62 3.15 3.15 3.18 2.23 3.11 3.18 2.23 3.11 2.25 3.11 3.15 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.11 3.15 3.	2.90 2.83 4.25 4.25 4.25 4.25 1.91 1.91 2.55 4.26 4.27 4.	4.48 4.4 4.39 1.99 1.99 2.08 0.85 1.42 2.12 1.42 2.12 1.42 2.12 2.12 2.12 0.1	0.83 1.5 1.5 4.4 1.5	4.37 3.31 0.50 4.79 2.09 0.46 3.03 1.26 3.41 0.5 0.12 0.11 0.09	3.48 3.99 9.58 9.58 9.58 1.99 1.95 1.95 1.73 1.95 1.73 4.64 1.95 1.73 1.95 1.73 1.95 1.73 1.95 1.	1.3 2.05 4.91 4.85 1.1 1.47 1.47 1.47 4.77 4.74 3.82 4.74	1.08 3.48 2.43 4.20 9.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 Usuario 0.0 0.1 0.1 0.0	2.776 4.75 3.11 6.29 1.07 1.58 4.41 4.39 4.5 9.45 8 Ussarr 9 1 2 2 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	9.34 2.8 3.21 0.03 2.72 1.31 2.95 0.32 4.6 3.01 1.31				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 0 Usuario 1 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 5 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 4 Usuario 6	ten 9 3 3 3 3 3 3 3 3 3	tten 1 4 - 6.0 1 - 6.0	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.38 3.98 2.431 1.38 2.99 egin la mètro 1 Unmari 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1.31 1.82 3.15 3.15 3.15 3.15 3.15 3.15 4.66 3.11 4.66 3.11 4.66 3.11 3.	2.90 2.83 4.25 4.	4.48 4.4 4.39 1.99 1.99 2.08 0.85 1.82 3.6 2.12 1.82 4.30	9.83 1.5	4.37 3.31 9.50 4.79 2.09 9.44 3.03 1.24 9.5 9.5 0.12 0.11 0.09 0.12	3.48 3.99 9.58 9.58 9.58 1.99 1.95 1.73 1.73 1.73 4.64 1.73 1.	1.3 2.65 4.91 4.85 1.3 1.47 0.55 4.77 3.82 1.47 0.55 0.11 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.13 0.12 0.14 0.15	1.08 3.48 2.43 4.20 4.20 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 4.28 0.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0 0.1 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.0 0.1 0.0	2.78 4.75 3.11 6.29 1.07 1.55 4.41 4.39 4.5 9.45 9 6 6 6 6 6 6 6 6 6	9.35 2.8 3.21 9.03 2.72 1.33 2.95 9.32 4.0 3.01 0.09 0.11 0.11 0.11 0.11				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
i tu Usuario 8 Usuario 7 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3	ten e 1 1 1 1 1 1 1 1 1	tten 1 4.01 4.02 1.27 1.27 4.64 1.27 3.37 3.96 4.71 4.34 6.36 1.18 4.34 6.36	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.38 3.98 2.453 1.38 2.99 eggin la mètr 1 Usuar 2 0 11 0 11 0 11 0 12 0 13	1.31 1.82 3.15 3.15 3.15 3.15 3.15 4.16 4.	2.90 2.83 4.23 4.23 4.23 1.91 1.91 2.54 3.69 4.26 4.33 4.26 4.33 4.26 4.33 4.26 4.33 4.26 4.33 4.26 4.33 4.36 4.	4.48 4.39 1.99 2.08 2.08 2.18 1.182 2.12 2.12 2.12 2.13 2.14 2.15 2	9.83 1.5	4.37 3.31 9.50 6.79 2.09 9.44 9.50 9.45 9.50 9.44 9.50 9.	3.48 3.99 0.38 2.09 4.11 3.90 1.73 1.73 4.64 6.10 0.13 0.13 0.12 0.13 0.13 0.12 0.13 0.	1.3 2.65 4.91 4.85 1.3 1.47 4.85 1.47 4.55 4.77 4.75 4.77 4.75 4.77 4.75	1.08 3.48 2.43 4.20 4.20 0.08 3.23 4.14 1.25 3.28 4.28 4.28 0.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0 0.1 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.0 0.1 0.0	2.776 4.75 5.11 9.29 1.67 1.58 4.25 9.45 9 6 1 6 6 1 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	0.35 2.8 3.21 0.83 2.77 3.33 2.99 3.61 3.61 3.1				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
trusserio 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 10 Usuario 11 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 3 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 9	ten e 1 1 1 1 1 1 1 1 1	tten 1 4.01 4.02	4.49 1.19 3.0 3.79 3.10 3.79 3.10 3.98 2.53 1.38 2.99 1.13 6 1 6 11 6 11 6 11 6 11 6 11 6 11 6 11 6 12 6 13 6 14 15 16 17 18 19 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18 19 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18 19 10 11 11 12 13 14 15 16 17 18 18 19 10 10 11 11 11 12 13 14 15 16 17 17 18	1.33 1.33 1.35 1.	2.99 4.25 4.23 6.29 1.91 1.92 1.	4.48 4.4 4.5	9,83 1.5	4.37 3.31 0.150 4.79 2.09 0.44 3.42 3.42 9.5 0.09 0.11 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09	3.46 [3.09 [3.08 [3.00 [3.00 [4.11 [3.00 [3.00 [1.00 [1.73 [4.04 [0.10 [0.10 [0.13 [0.10 [0.13 [0.10 [0.13 [0.10 [0.13 [0.12 [0.12 [0.12 [0.12 [0.13 [0.12 [0.12 [0.12 [0.13 [0.12 [0.12 [0.13 [0.12 [0.13 [0.12 [0.13 [0.13 [0.13 [0.13 [0.13 [0.13 [0.14 [0.15 [0.	1.3 2.05 4.91 4.85 4.91 4.85 5.2 4.77 4.74 5.82 4.77 4.74 5.82 4.77 6.11 6.12 6.11 6.12 6.11 6.12 6.11 6.12 6.11 6.12 6.11 6.12 6.11	1.08 3.48 2.43 4.20 4.20 3.23 4.14 1.25 3.28 4.	2.79 4.75 5.11 6.27 1.57 1.	0.35 2.8 3.21 0.43 2.72 3.21 2.72 3.21 3.2				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	
Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 2 Usuario 2 Usuario 3 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 7 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 8 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 9 Usuario 10 Usuario 10 Usuario 10 Usuario 10 Usuario 10 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 1 Usuario 6 Usuario 6 Usuario 6	care e 1 0.62 3.31 1.62 0.67 0.77 1.63 3.38 0.97 1.44 1.44 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.12 0.11 0.11 0.12 0.11 0.11 0.12 0.11 0.11 0.12 0.11 0.11 0.12 0.11 0.11 0.12 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.12 0.11 0.	tten 1 4.01 4.02 1.27	4.40 4.	1.31 1.42 3.15 3.18 2.23 3.11 2.23 3.11 4.46 7.23 7.	2.00 2.03 4.22 6.23 6.23 7.25 6.23 7.25 7.	4.46 4.5	0.03 1.5	4.37 3.31 0.150 0.150 0.150 0.150 0.141 0.150 0.141 0.150	3.48 3.49 3.	1.3 2.05 4.91 4.85 4.91 4.85 5.14 7.7 4.74 3.62 7.9 6.11 6.12 6.11	1.08 1.	2.70 4.75 4.75 5.11 6.25 6.75 6.	0.35 2.8 3.21 0.83 2.77 1.33 2.99 0.52 0.52 0.53 0.5				3.28 2.43 4.85 1.4 0.48 2.29 1.95 2.25	0.33 3.20 0.89 0.70 3.09 2.82 2.7 1.95				0.28 0.47 0.61 3.80 3.11 0.26 1.54 4.98 0.13		0.33 1.20 1.22 1.34 2.49 0.02 1.41 1.23 2.89	

- Basada en magnitud, sensible a la escala de ratings.
- Estable incluso con pocos vecinos.
- Suaviza predicciones, pero pierde capacidad de discriminación en altas dimensiones.

Análisis:

Pearson es útil con datos densos y correlaciones claras, pero falla con datos dispersos o vecinos aislados. Distancia coseno y distancia euclídea proporcionan predicciones más estables y confiables en escenarios con sparsity (datos faltantes) o ratings extremos.



Comparativa entre métodos de predicción

En los experimentos se aplicaron dos métodos de predicción sobre las distintas métricas de similitud:

1. Predicción simple:

$$\hat{r}(u, i) = \frac{\sum_{v \in N_u^k} sim(u, v) \cdot r(v, i)}{\sum_{v \in N_u^k} |sim(u, v)|}$$

Se basa directamente en las puntuaciones de los vecinos. Como se ha podido observar, tiende a favorecer métricas como **distancia coseno** y **euclídea**, que producen valores siempre positivos y homogéneos. Con matrices pequeñas o dispersas, este método ofrece predicciones más estables y dentro del rango original.

2. Predicción con diferencia respecto a la media:

$$\hat{r}(u,i) = \overline{r}(u) + \frac{\sum_{v \in N_u^k} sim(u,v) \cdot (r(v,i) - \overline{r}(v))}{\sum_{v \in N_u^k} |sim(u,v)|}$$

Corrige sesgos individuales (usuarios que puntúan sistemáticamente alto o bajo).

Este enfoque se ajusta mejor al **coeficiente de Pearson**, ya que ambas fórmulas se basan en desviaciones respecto a la media. En matrices densas, produce estimaciones más precisas y con menor error promedio.



Resultados y tendencias generales

- En matrices pequeñas (5×10, 10×25), la predicción simple funciona mejor con coseno y euclídea, porque Pearson generaba correlaciones poco fiables y, al aplicar la fórmula con media, amplificaba el ruido.
- En matrices medianas (25×100), la diferencia por media mejoró la coherencia de Pearson, reduciendo el sesgo y produciendo valores más realistas.
- En matrices grandes (50×250, 100×1000), la predicción con media estabiliza Pearson, pero su rendimiento se ve limitado por la falta de coincidencias entre usuarios. En cambio, coseno se mantiene robusto con el método simple, y euclídea conserva su consistencia, aunque con menor discriminación.
- En general, las métricas angulares (como el coseno) responden mejor a entornos dispersos, mientras que las centradas en desviaciones (como Pearson) se benefician de mayor densidad y del uso de la media.

Tabla descriptiva

Métrica	Predicción simple	Predicción con media
Pearson	Inestable en datos escasos; puede dar valores fuera de rango.	Más coherente; corrige sesgos individuales. Ideal en matrices densas.
Coseno	Predicciones estables y consistentes. Ideal en matrices pequeñas o dispersas.	Mejora poco con la media, ya que ignora magnitud.
Euclídea	Predicciones suaves y conservadoras.	Resultados similares; poco sensible a sesgos.



Conclusión final

- **Pearson** es el más adecuado en matrices densas o moderadamente completas, especialmente junto a la predicción con diferencia respecto a la media.
- **Distancia coseno** ofrece resultados más consistentes en entornos dispersos o con pocos ítems comunes, siendo ideal con la predicción simple.
- **Distancia euclídea** es la más estable, pero su capacidad de discriminación disminuye al aumentar la dimensionalidad.
- En conjunto, la elección óptima depende del nivel de sparsity:
 - Para datos **densos → Pearson + media**.
 - Para datos dispersos → Coseno + predicción simple.
 - Para entornos mixtos o de gran tamaño → Euclídea + simple.