



**INSTITUTO UNIVERSITARIO
DE LA EMPRESA**

¿QUÉ ES EL MODELO DE RASCH?

PEDRO ÁLVAREZ-MARTÍNEZ

SERIE ESTUDIOS 2007/ 49

SANTA CRUZ DE TENERIFE, NOVIEMBRE DE 2007



**UNIVERSIDAD DE
LA LAGUNA**

Resumen

Es la expresión manifiesta donde lo individual prevalece a lo colectivo. Los protagonistas del modelo de Rasch son los datos, tanto en cuanto, que son portadores de información. La información global del colectivo, no es más que el resultado compartido de los comportamientos individuales de los datos. Lo primordial es pues, detectar la información que subyace en el dato como resultado de la interacción que provoca un determinado agente en un individuo (IRT). Esta experiencia se repite con cada uno de los datos que componen el colectivo.

El modelo de Rasch nos permite encontrar una pauta común de comportamiento, que se refleja con una determinada intensidad en términos estocástico, medida de Rasch, que hace referencia al marco conceptual al que pertenecen agentes que causaron o propiciaron el dato. Los datos pues, no solo nos confirman la acertada elección de los agentes que definen el referente común al que supuestamente hace alusión, sino que también nos detecta aquellos datos anómalos que no siguen el comportamiento global establecido por la lógica que rige el proceso, es decir, que desajustan.

Es una herramienta muy potente para el investigador en la faceta de crear y descubrir. Se presenta un diseño que desarrolla el proceso de cómo obtener datos que mediante el modelo de Rasch justifique la validez teórica de los resultados: Determinación de los créditos ECTS.

Palabras claves. Créditos ECTS, matemáticas en LADE, syllabus, modelo de Rasch.

Abstract

It is a technique where the individual is first then the individual, that is, the individual prevail to the group. The data are the cornerstone of the Rasch model. They are the carrier of information. The information of a collective data it is the result of the shared information from each one of the data. It is required first how the data has been arisen as the response of the interaction between the individual and the agent (IRT). This approach should be applied to each one of the collective data.

Rasch model allow determine the sharing data information in terms of probability, by obtaining a measure. This measure is related to the agent that provokes the data, and should be referred in terms of the theoretical framework of reference.

Data will confirm not only the theoretical framework defined by the agents, but will detect those single data that does not follow the global data pattern. It is presented a design that deal with how to obtain data that by applying Rasch model de design is validated: How to determine the ECTS credits.

Keywords. ECTS Credits, LADE mathematics, syllabus, Rasch model.

¿QUÉ ES EL MODELO DE RASCH? ⁺

PEDRO ÁLVAREZ-MARTÍNEZ*

SERIE ESTUDIOS 2007/ 49

LA LAGUNA, NOVIEMBRE 2007

+ Trabajo presentado al II Workshop de Modelos de Rasch en Administración de Empresas (Rasch Models on Business Administration) organizado por el IUDE de la Universidad de La Laguna. 12 de noviembre de 2007.

*palvarez@unex.es

Departamento de Economía Aplicada y Organización de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura. Campus Universitario. Avenida de Elvas s/n 06071 BADAJOZ Fax 924 272 509

1. - INTRODUCCIÓN

El efecto de la globalización en la docencia universitaria, basado en la movilidad de los estudiantes, son los crédito europeos (European Credit Transfer Systems, ECTS), establecidos por la Commission of the European Community, con el fin de garantizar un reconocimiento académico entre los países de la Unión Europea. Los ECTS contabiliza trabajo de los alumnos y el tiempo dedicado a las clases (teoría y práctica) en el proceso enseñanza/aprendizaje (Álvarez, 2006).

El presente trabajo trata de responder a cuestiones tales como: ¿Qué tiempo dedican los profesores en la docencia de las matemáticas en LADE? ¿Cuánto diverge uno de otro? ¿Cuál es el tiempo óptimo requerido en el proceso de enseñanza/aprendizaje del programa de matemáticas en LADE? ¿Conforme a la experiencia docente cuantos créditos ECTS supone el programa de Matemáticas para LADE? ¿Cómo obtener datos de forma que mediante la formulación de Rasch que justifiquen las respuestas a estos interrogantes?

2.- ELABORACIÓN DE UN DISEÑO PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

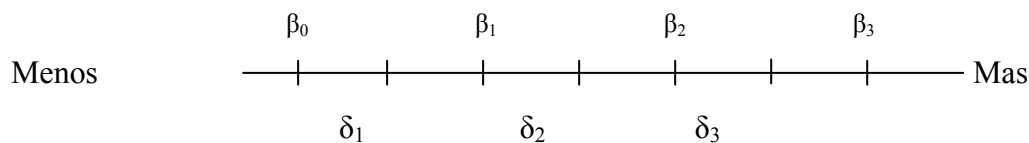
Un primer paso es identificar los contenidos matemáticos que las demás asignaturas utilizan (Álvarez et al.2000). Estos contenidos han sido sintetizados en 53 descriptores correspondientes a distintas áreas que conforman el programa de las Matemáticas para LADE.

A continuación se ha suministrado a un total de 42 profesores un cuestionario donde cada profesor rellenaba el número de horas que le dedicaba a cada uno de los descriptores.

Los datos han sido dispuesto en forma de matriz donde las columnas corresponden a los distintos profesores encuestados, las filas son los descriptores y cada casilla recoge el número de horas que cada profesor dedica a cada descriptor (Álvarez & García, 2006).

3.- FORMULACION DE RASCH

El tiempo que se dedica a la docencia de las Matemáticas puede ser contemplado como una línea recta (Wright & Stone, 1979). Una forma de ubicar en la línea a los descriptores y profesores según el tiempo es como a continuación se detalla (Álvarez, 2007):



Sean β_n los profesores y δ_i los descriptores matemático. Si el profesor β_n dedica como mínimo un cierto número de horas a la temática que representa el descriptor δ_i , entonces es ubicado a la derecha de δ_i de lo contrario se ubica a la izquierda. Así, por ejemplo, para el caso de 3 horas, como mínimo, el gráfico representa que el profesor β_0 dedica menos de 3 horas a la temática representada por los descriptores δ_1 , δ_2 y δ_3 . El profesor β_1 dedica 3 horas al descriptor δ_1 , y menos de 3 horas a los descriptores δ_2 y δ_3 , y así sucesivamente. Luego el profesor β_3 es el que dedica más tiempo y β_0 es el que dedica menos. Del mismo modo, la temática a la que se dedica mas tiempo es la que representa el descriptor δ_1 , y la que requiere menos tiempo es la temática representada por el descriptor δ_3 .

Sea X_{ni} la variable dicotómica “tiempo docente” que describe el hecho del tiempo que un profesor β_n dedica a una determinada materia expresada por el descriptor δ_i . Si $X_{ni} = 1$, entonces el profesor β_n dedica un determinado tiempo a la materia δ_i “i”, y estaría en la línea a la derecha de δ_i . Por el contrario si β_n no le dedica el tiempo determinado entonces $X_{ni} = 0$, y estaría ubicado a la izquierda de δ_i .

Una manera de relacionar las posiciones de los profesores y descriptores con la variable dicotómica en términos de probabilidad es:

Si $(\beta_n - \delta_i) > 0$, entonces $P [X_{ni} = 1] > 0,5$

Si $(\beta_n - \delta_i) < 0$, entonces $P [X_{ni} = 1] < 0,5$

Si $\beta_n = \delta_i = 0$, entonces $P[X_{ni} = 1] = 0,5$

Con los cálculos apropiados se obtiene

$$P (X_{ni} = 1 / \beta_n, \delta_i) = \frac{e^{\beta_n - \delta_i}}{1 + e^{\beta_n - \delta_i}}$$

Que nos da la probabilidad de que el profesor “n” referido al descriptor “i” le dedique un tiempo determinado en término de los parámetros β_n y δ_i . Esta es la fórmula que G. Rasch (G. Rasch, 1980) obtuvo en su tratado de las variables latentes.

Los parámetros que rigen la probabilidad de Rasch han sido estimados aplicando el Partial Credit Model (Wright & Masters, 1982) para 5 categorías. En este caso las categorías responden al número real de horas que los profesores dedican a las distintas temáticas. Los datos han sido procesados utilizando el programa informático Winsteps (Wright & Linacre 2004).

4.- RESULTADOS

El siguiente gráfico muestra haber conseguido el logro de ubicar todos los profesores y descriptores a lo largo de la línea, conforme a la metodología descrita en la formulación de Rasch; de manera que los profesores discriminan a los descriptores y los descriptores discriminan a los profesores. Se puede apreciar que la separación entre los profesores es menor que la de los descriptores, es decir, los profesores discriminan mas a los descriptores que viceversa.

TABLA 1: MAP OF PROFESSORS AND ITEMS

MEASURE	professor	Items	MEASURE
<more>			<rare>
65		+	65
64		+	64
63		+	63
62		+T	62
61		+	61
60		+	60
59		+	59
58		+ X	58
		XX	
57		+ X	57
56		+S	56
		X	
55		+	55
		XXX	
54		+ XX	54
		XX	
53		+ XXXX	53
		XX	
52		+ XXX	52
		X	
51		+ XXX	51
50		+M	50
		XXXXXX	
49		+ XXXX	49
48		+ X	48
		X	
47		+	47
46		+	46
		X	
45		+	45
44		+S	44
		T	
43	XX	+	43
	X	X	
42		+	42
	XX		
41	X	+ XX	41
	XX S		
40	XX	+	40
	X	X	
39	XXXXXXXX	+ X	39
	XX		
38		+T	38
	XXXX		
37	XXXXXX	M+	37
36	XXXXXXXX	+	36
	XX		
35	XXXXXXXXXXXX	+ X	35
<less>	professor	Items	<frequent>

4.1. - Medida de los descriptores. Desajustes

La siguiente tabla muestra las medidas correspondiente al tiempo que se le dedica a cada una de las temáticas. La temática que mas tiempo se le dedica es “Integral de Rieman”, seguido de “Matrices y determinantes,” “Optimización”, etc., y a la que se le dedica menos tiempo es “Series”, seguido de “Simplex”, “Integrales (impropias),..etc.

TABLA 2: ITEMS STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	RAW		MEASURE	ERROR	INFIT		OUTFIT		SCORE CORR.	Items
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		
18	66	51	58.1	1.4	.71	-1.5	.69	-1.4	.52	Series cualesquiera
33	67	51	57.7	1.3	1.80	3.2	1.52	1.9	.44	simplex
24	68	51	57.3	1.3	.85	-.8	.81	-.9	.49	Integrales impropias
42	69	51	56.9	1.3	.86	-.8	.99	-.1	.25	Sistemas en diferencias
9	73	51	55.5	1.2	1.24	1.2	1.15	.7	.49	Funciones varias variables, limites
29	76	51	54.6	1.2	1.63	3.0	1.64	2.9	.30	program. sin restricciones
5	77	51	54.3	1.2	1.12	.7	.99	.0	.73	Diagonalización
10	77	51	54.3	1.2	1.40	2.0	1.42	2.0	-.03	Continuidad
21	78	51	54.0	1.2	1.77	3.6	1.61	2.8	.51	Primitivas
30	78	51	54.0	1.2	1.19	1.0	1.16	.8	.45	program.restr.igual.Mult Lagr.
20	79	51	53.7	1.1	1.40	2.0	1.29	1.5	.31	series potencias Taylor
38	79	51	53.7	1.1	1.76	3.6	1.71	3.2	.38	ec. diferenciales primer orden
13	81	51	53.1	1.1	.84	-.9	.90	-.6	.25	Derivadas sucesivas, Taylor
34	81	51	53.1	1.1	.63	-2.4	.64	-2.3	.42	dualidad progr lineal
37	81	51	53.1	1.1	1.21	1.1	1.20	1.0	.12	modelos dinámicos
7	82	51	52.9	1.1	.63	-2.5	.63	-2.4	.65	formas cuadráticas
35	83	51	52.6	1.1	1.29	1.5	1.24	1.3	.32	progr entera
28	84	51	52.3	1.1	.95	-.3	.90	-.6	.62	convexidad conjuntos y funciones
15	86	51	51.8	1.1	.72	-1.8	.78	-1.4	.25	Funciones homogéneas
19	86	51	51.8	1.1	.68	-2.1	.69	-2.0	.19	sucesiones series funciones
44	86	51	51.8	1.1	.75	-1.6	.75	-1.6	.24	intr opt. dinámica y control óptimo
23	87	51	51.5	1.1	.89	-.7	.86	-.8	.31	Integral Riemann-Stieltjes
11	89	51	51.0	1.1	1.38	1.9	1.41	2.1	.25	Derivadas
39	89	51	51.0	1.1	1.03	.2	1.03	.2	.50	Ec orden n
14	90	51	50.8	1.1	1.19	1.0	1.18	1.0	-.07	T. func inversa e implícita
27	95	51	49.5	1.1	1.04	.2	1.07	.4	.25	planteamien general prog. matem.
6	96	51	49.3	1.1	.71	-1.8	.72	-1.8	.11	Esp. euclídeo, prod.escalar, nomas
8	96	51	49.3	1.1	.78	-1.3	.78	-1.3	.29	Topología
12	96	51	49.3	1.1	.90	-.6	.90	-.6	.55	Diferenciabilidad
25	96	51	49.3	1.1	1.02	.1	1.01	.0	.60	integrales eulerianas
26	96	51	49.3	1.1	.40	-4.4	.43	-4.1	.30	integrales m.ltiples
4	97	51	49.0	1.1	.24	-6.4	.26	-6.1	.44	Sistemas Ecuaciones
17	97	51	49.0	1.1	1.27	1.4	1.26	1.4	.57	Series términos positivos
43	97	51	49.0	1.1	.29	-5.7	.31	-5.4	.31	Estabilidad sist, dinámicos
32	98	51	48.8	1.1	.68	-2.0	.69	-2.0	.18	introd program lineal
36	102	51	47.8	1.0	.88	-.7	.87	-.7	.51	introd teoría juegos
41	103	51	47.6	1.0	.68	-2.0	.69	-2.0	.58	Ec en diferencias
40	112	51	45.4	1.0	1.28	1.4	1.27	1.4	.27	sitemas diferen lineales
3	124	51	42.5	1.1	.92	-.4	.90	-.5	.71	Aplicaciones lineales
16	130	51	41.0	1.1	1.61	2.5	1.60	2.4	.05	Optimización
31	130	51	41.0	1.1	.37	-4.1	.36	-4.1	.75	prog.rest.desi MultiKuhn-Tucker
2	136	51	39.4	1.1	.75	-1.2	.75	-1.2	.12	Espacios vectoriales
1	137	51	39.2	1.1	1.08	.4	1.04	.2	.56	Matrices Deter.
22	223	51	23.3	.9	1.28	1.4	1.99	3.4	.11	Integral Riemann
MEAN	94.	51.	50.0	1.1	1.00	-.3	1.00	-.3		
S.D.	26.	0.	6.1	.1	.38	2.3	.38	2.1		

No todos los profesores tienen el mismo criterio a la hora de enseñar las distintas temáticas. El modelo de Rasch hace una valoración conjunta de todos los datos

esperado. Similar interpretación puede ser aplicada a todas las demás temáticas que desajustan.

4. 2. - Medidas de los profesores. Desajustes

TABLA 3: ESTADÍSTICAS DE PROFESORES, ORDENADAS POR SUS MEDIDAS

ENTRY NUMBER	RAW				IN FIT		OUT FIT		SCORE	pro
	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	
11	102	44	43.2	1.1	1.10	.5	1.15	.7	.50	p11
28	102	44	43.2	1.1	.97	-.1	1.03	.1	.52	p28
46	99	44	42.3	1.1	1.00	.0	1.03	.1	.57	p46
35	97	44	41.7	1.1	2.27	4.5	2.61	5.3	.05	p35
16	96	44	41.5	1.1	1.19	.9	1.20	.9	.47	p16
33	94	44	40.9	1.1	1.19	.9	1.20	.9	.49	p33
34	93	44	40.6	1.1	1.55	2.3	1.58	2.4	.43	p34
51	92	44	40.3	1.1	1.17	.8	1.20	.9	.46	p51
39	90	44	39.8	1.1	.82	-.9	.82	-.9	.76	p39
49	90	44	39.8	1.1	.67	-1.8	.67	-1.8	.79	p49
50	89	44	39.5	1.1	.69	-1.7	.71	-1.6	.74	p50
14	88	44	39.2	1.1	.68	-1.8	.67	-1.9	.85	p14
15	88	44	39.2	1.1	.73	-1.5	.74	-1.4	.77	p15
17	88	44	39.2	1.1	2.06	4.1	2.05	4.1	.25	p17
31	88	44	39.2	1.1	.71	-1.6	.70	-1.7	.84	p31
32	88	44	39.2	1.1	.72	-1.6	.73	-1.5	.75	p32
40	87	44	38.9	1.1	.84	-.8	.85	-.8	.80	p40
44	87	44	38.9	1.1	.65	-2.0	.64	-2.1	.82	p44
45	85	44	38.3	1.2	.62	-2.3	.64	-2.1	.80	p45
48	85	44	38.3	1.2	1.17	.8	1.16	.8	.66	p48
22	83	44	37.7	1.2	.65	-2.1	.66	-2.0	.85	p22
26	83	44	37.7	1.2	.60	-2.4	.60	-2.4	.87	p26
9	82	44	37.4	1.2	.61	-2.3	.61	-2.4	.88	p9
21	82	44	37.4	1.2	.46	-3.5	.47	-3.5	.89	p21
27	81	44	37.1	1.2	.71	-1.7	.72	-1.7	.82	p27
38	81	44	37.1	1.2	.79	-1.2	.80	-1.1	.71	p38
4	80	44	36.8	1.2	.48	-3.4	.49	-3.3	.90	p4
10	80	44	36.8	1.2	.68	-1.9	.69	-1.9	.84	p10
30	80	44	36.8	1.2	1.24	1.2	1.23	1.1	.68	p30
47	80	44	36.8	1.2	.91	-.5	.94	-.3	.67	p47
5	78	44	36.2	1.2	.57	-2.7	.56	-2.8	.91	p5
29	78	44	36.2	1.2	.90	-.5	.91	-.5	.71	p29
36	78	44	36.2	1.2	1.44	2.1	1.48	2.2	.41	p36
12	77	44	35.9	1.2	.95	-.3	.96	-.2	.73	p12
13	77	44	35.9	1.2	1.39	1.9	1.38	1.8	.63	p13
37	77	44	35.9	1.2	1.30	1.5	1.31	1.5	.42	p37
42	77	44	35.9	1.2	1.15	.8	1.19	.9	.51	p42
43	77	44	35.9	1.2	1.17	.8	1.18	.9	.68	p43
25	76	44	35.6	1.2	1.20	1.0	1.21	1.0	.68	p25
41	76	44	35.6	1.2	1.20	1.0	1.34	1.6	.55	p41
20	74	44	35.0	1.2	1.12	.6	1.14	.7	.58	p20
19	73	44	34.6	1.2	1.22	1.1	1.27	1.3	.47	p19
24	72	44	34.3	1.2	1.01	.1	1.05	.3	.61	p24
23	71	44	34.0	1.2	.89	-.6	.93	-.4	.64	p23
18	70	44	33.6	1.3	1.26	1.2	1.32	1.4	.52	p18
8	69	44	33.3	1.3	1.23	1.1	1.16	.7	.69	p8
6	65	44	31.8	1.3	.97	-.1	.93	-.3	.68	p6
7	64	44	31.4	1.4	.87	-.6	.85	-.7	.66	p7
3	63	44	30.9	1.4	.91	-.4	.90	-.4	.72	p3
2	62	44	30.5	1.4	.85	-.7	.75	-1.0	.70	p2
1	59	44	29.1	1.5	.85	-.6	.73	-1.0	.76	p1
MEAN	81.	44.	37.1	1.2	.99	-.3	1.00	-.2		
S.D.	10.	0.	3.2	.1	.35	1.7	.39	1.8		

La tabla 3 muestra la medida de la dedicación del tiempo docente de todos los descriptores que conforman la temática del syllabus de Matemáticas para LADE. El profesor p11 con una dedicación de 102 es el que tiene más medida, seguido del profesor p28, p46,...etc. El profesor p1, con una dedicación de 59 horas, es el que tiene menor medida.

Es relevante la disparidad de criterio de criterio de los profesores en la dedicación del tiempo docente a la hora de enseñar matemáticas para LADE. El profesor p11 dedica casi el doble de tiempo que el profesor p1.

La tabla 4 muestra los desajustes de los profesores, que reflejan los comportamientos anómalos individualizados, tanto en cuanto no siguen la pauta común. El profesor p35 dedica 3 horas a “Funciones de varias variables, límites” con un residual positivo de 2, lo cual significa que le dedica más tiempo que el esperado; le dedica 1 hora para enseñar “series de términos positivos”, contabiliza un residual negativo de -2 , lo cual significa que le dedica menos tiempo que el esperado, y así sucesivamente.

TABLA 4: DESAJUSTES DE LOS PROFESORES

35 p35		41.7	2.3	A	2.6	
RESPONSE:	1:	2 3 3 2 2	3 2 3 3 2	2 2 2 3 3	2 1 2 2 5	2 2 1 3 2
Z-RESIDUAL:			2		-2	5 -6 2
RESPONSE:	26:	3 2 2 1 3	3 1 1 2 2	1 2 2 2 2	3 2 2 2	
Z-RESIDUAL:			-2	-2		
17 p17		39.2	2.1	B	2.1	
RESPONSE:	1:	2 3 3 2 2	2 2 2 3 2	2 2 1 2 2	3 2 1 1 2	5 2 2 1 3
Z-RESIDUAL:			2			5-4
RESPONSE:	26:	2 1 2 1 3	3 1 1 1 2	1 2 1 2 2	3 2 2 2	
Z-RESIDUAL:			2			
34 p34		40.6	1.5	C	1.6	
RESPONSE:	1:	3 3 3 2 3	2 2 3 2 1	2 3 1 1 2	1 3 2 1 2	3 4 1 2 3
Z-RESIDUAL:			2		-3	2
RESPONSE:	26:	2 1 3 2 2	3 2 3 1 2	2 1 3 2 2	3 1 2 1	
Z-RESIDUAL:			2			

4.3 - Curvas características

La tabla 5 describe el comportamiento de las curvas características para cada una de las categorías contempladas. La disposición de cada una de las curvas nos permite establecer una relación entre las distintas categorías pertenecientes a las curvas para una determinada medida (Álvarez & Pulgarín, 1998). Así, por ejemplo, para una medida de 56, el descriptor de “La integral de Riemann” le corresponde 5,5 horas, a las “Matrices y determinantes” 4,5 horas, a “Espacios vectoriales” también 4,5 horas, etc.

TABLA 5: CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CATEGORÍAS

EXPECTED SCORE: MEAN (":" INDICATES HALF-SCORE POINT)

35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	NUM	Item
1	1	:		2	:		3	:		5	18	Series cualesquiera
1	1	:		2	:		3	:		5	33	simplex
1	1	:		2	:		3	:		5	24	Integrales impropias
11	:		2	:		3	:		3	:5	42	Sistemas en diferencias
1	:		2	:		3	:		3	:5	9	Funciones varias variables, limites
1	:		2	:		3	:		3	:5	29	program. sin restricciones
1	:		2	:		3	:		3	:5	5	Diagonalización
1	:		2	:		3	:		3	:5	10	Continuidad
1	:		2	:		3	:		3	:5	21	Primitivas
1	:		2	:		3	:		3	:5	30	program.restr.igual.Mult Lagr.
1	:		2	:		3	:		3	:45	20	series potencias Taylor
1	:		2	:		3	:		3	:45	38	ec. diferenciales primer orden
1	:		2	:		3	:		3	:45	13	Derivadas sucesivas, Taylor
1	:		2	:		3	:		3	:45	34	dualidad progr lineal
1	:		2	:		3	:		3	:45	37	modelos dinámicos
1	:		2	:		3	:		3	:45	7	formas cuadráticas
1:		2	:		3	:		4	5		35	progr entera
1:		2	:		3	:		4	5		28	convexidad conjuntos y funciones
1		2	:		3	:		4	5		15	Funciones homogéneas
1		2	:		3	:		4	5		19	sucesiones series funciones
1		2	:		3	:		4	5		44	intr opt. dinámica y control óptimo
1		2	:		3	:		4	5		23	Integral Riemann-Stieltjes
1		2	:		3	:		4	5		11	Derivadas
1		2	:		3	:		4	5		39	Ec orden n
1		2	:		3	:		4	5		14	T. func inversa e implícita
1		2	:		3	:		4	5		27	planteamien general prog. matem.
1		2	:		3	:		4	5		6	Esp. euclídeo, prod.escalar, normas
1		2	:		3	:		4	5		8	Topología
1		2	:		3	:		4	5		12	Diferenciabilidad
1		2	:		3	:		4	5		25	integrales eulerianas
1		2	:		3	:		4	5		26	integrales m.ltiples
1		2	:		3	:		4	5		4	Sistemas Ecuaciones
1		2	:		3	:		4	5		17	Series términos positivos
1		2	:		3	:		4	5		43	Estabilidad sist, dinámicos
1		2	:		3	:		4	5		32	introd program lineal
1		2	:		3	:		4	5		36	introd teoría juegos
1		2	:		3	:		4	5		41	Ec en diferencias
1		:		3	:		4	:	5		5	sistemas diferen lineales
1	:			3	:		4	:	5		5	3 Aplicaciones lineales
1	:			3	:		4	:	5		5	16 Optimización
1	:			3	:		4	:	5		5	31 prog.rest.desi MultiKuhn-Tucker
1			3	:		4	:		5		5	2 Espacios vectoriales
1			3	:		4	:		5		5	1 Matrices Deter.
1	:		5	:							5	22 Integral Riemann

1
128 64 2712212 12
M S T

profesors

5.- CONCLUSIONES

La metodología diseñada y la aplicación del modelo de Rasch recoge y sintetiza la experiencia de todos los profesores en un número, la medida. Esta medida expresa el tiempo que cada uno de los profesores dedica a las distintas materias que conforman el programa de Matemáticas para LADE.

El número de horas totales y su distribución para cada descriptor, nos determina la viabilidad docente del programa. El interés novedoso del presente trabajo radica en su aplicación, dado que nos permite determinar, de forma objetiva, el número idóneo de créditos ECTS de la asignatura de Matemáticas para LADE basado en la cuantificación de la experiencia docente. Esta metodología es extrapolable a cualquier tipo de asignatura.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, P. & Pulgarín, A. (1998). "Equating Research Production in Different Scientific Fields". *Information Processing & Management*. Vol 34, N° 4, pp. 465-470.
- Álvarez, P., Blanco, M^a A., Corcho, P. y Guerrero, M^a M. (2000). "Determinación de los contenidos docentes matemáticos en Económicas". *IX Jornadas de ASEPUMA*. Universidad de Sevilla.
- Álvarez, P. (2006). "Los Créditos ECTS en el aprendizaje de las Matemáticas en LADE". *XXV Jornadas de ASEPUMA*. Facultad de Económicas. Universidad de Extremadura. Badajoz.
- Álvarez, P. & García, P. (2006) Documento Interno. *University Complutense*. Madrid (Spain)
- Álvarez, P. (2007). "Measuring teaching devotion time for Maths". *UK Rasch user's meeting*.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Test*. Chicago, University Chicago Press.
- Wright, Benjamin. D. & Stone M.H. (1979). *Best Test of Designe*. University of Chicago, Mesa Press.
- Wright, B. D., & Masters, J. (1982). *Rating scale analysis*. Chicago: MESA Press.
- Wright, B.D. & Linacre M. (2004). *Winsteps*. Chicago, Mesa Press.