



VICERRECTORADO DE PROMOCIÓN Y
COORDINACIÓN
PROGRAMA DE MEJORA DE LA CALIDAD –
PLAN ESTRATEGICO GENERAL 2013-2018
Planes de Formación e Innovación.
Proyecto de innovación y mejora docente
Convocatoria 2013
Curso: 2013/2014

MEMORIA DE EJECUCIÓN

VALIDACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN FORMATIVAS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Referencia: ID2013/277

Responsable del Proyecto de Innovación:

Dr. Francisco Javier Cabrero Fraile
Departamento de Física, Ingeniería y Radiología Médica
Facultad de Medicina
Universidad de Salamanca

Miembros del equipo

Dra. María José Rodríguez Conde
Dr. José María Criado Gutiérrez
Dr. Fernando Martínez Abad
Dr. Juan Antonio Juanes Méndez
Dr. Javier Borrajo Sánchez
Dra. María José Gutiérrez Palmero

Salamanca, 27 de junio de 2014

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	3
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.....	6
4. ANÁLISIS Y AVANCE DE RESULTADOS	9
5. CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. Justificación

El proyecto interdisciplinar de innovación docente que presentamos a la convocatoria de ayudas de la Universidad de Salamanca, en el marco de la convocatoria anual del Vicerrectorado de Política Académica de fecha 23 de septiembre de 2013 (Curso 2013-2014), ha girado en torno al desarrollo de estrategias de evaluación formativa de estudiantes de Ciencias de la Salud.

La investigación sobre la evaluación del aprendizaje de los estudiantes universitarios en Ciencias de la Salud constituye un ámbito de estudio de interés en el contexto actual universitario (Carreras Barnés, 2009). La definición operativa de las competencias generales o específicas, los resultados de aprendizaje que permitan detectar niveles de ejecución en los estudiantes, junto a los criterios de evaluación de los mismos, son interrogantes que habremos de ir resolviendo en el nuevo contexto de enseñanza superior. Este proyecto en educación médica viene avalado por un equipo interdisciplinar de la Universidad de Salamanca que ha participado en varios proyectos financiados sobre esta línea de trabajo cuyos resultados han dado lugar a diversas publicaciones, así como contribuciones en congresos nacionales e internacionales (Cabrero, Rodríguez-Conde, Juanes y Cabrero, 2005; Nieto Martín y Rodríguez Conde, 2007; Olmos-Migueláñez, 2008; Olmos-Migueláñez y Rodríguez-Conde, 2010).

Desde una perspectiva internacional destacamos las aportaciones realizadas desde el contexto universitario por parte del Osney Grange Group (2009), a través de su agenda para el cambio del “feedback”, la planteada por parte de Boud et al. (2010) con el manifiesto “Assessment 2020” o los trabajos que han dedicado al estudio y análisis de los procesos de retroalimentación y proalimentación revistas de impacto como “Learning and Instruction”, “Studies in Higher Education”, “Teaching in Higher Education” y “Assessment and Evaluation in Higher Education”. Producto de este marco teórico, en España, es de destacar los estudios del grupo interuniversitario, liderado por la Universidad de Cádiz y que ha dado lugar a numerosas publicaciones (Rodríguez-Gómez, Ibarra-Sáiz, Gallego Noche, Gómez-Ruiz, & Quesada Serra, 2012).

Este proyecto se ha centrado en la validación y aplicación de una estrategia de evaluación formativa (Olmos-Migueláñez, 2008) basada en un instrumento objetivo de evaluación, las pruebas objetivas o pruebas tipo test (Muñiz, 2010), aplicadas a una muestra de estudiantes de la titulación de Medicina de la Universidad de Salamanca. La preocupación por el tipo de

instrumentos de evaluación del aprendizaje en ciencias de la salud ha sido puesto en evidencia en numerosos artículos en el ámbito de la educación médica (Alfonso-Roca, 2005; Carreras Barnés, 2009; Noriega Echevarría, 2010; Prados Torres & Santos Guerra, 2000). Sin embargo, no son tan numerosos los estudios científicos basados en evidencia sobre las garantías técnicas de las pruebas utilizadas. Este estudio viene a proponer un modelo de análisis psicométrico en “Física Médica”, materia específica del área de Radiología y Medicina Física del Departamento de Física, Ingeniería y Radiología Médica que se imparte en primer curso del Grado en Medicina en nuestra Universidad.

La Física Médica es la rama de la Física que comprende la aplicación de los conceptos, leyes, modelos, agentes y métodos propios de la Física a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, desempeñando una importante función en la asistencia médica, en la investigación biomédica y en la optimización de algunas actividades sanitarias (Sociedad Española de Física Médica).

2. Objetivos del proyecto

La pertinencia de este proyecto se justifica en la percepción de que los resultados obtenidos se podrán aprovechar para el desarrollo de acciones de mejora relacionadas con la formación en competencias de los estudiantes de Física Médica que puedan contribuir a una mayor calidad en la formación médica y, por tanto, a la mejora del sistema educativo.

El objetivo fundamental de este trabajo es validar un banco de ítems en una materia específica de formación general, a partir de la teoría clásica (TCT) y la teoría de respuesta al ítem (TRI), aplicado a estudiantes del Grado en Medicina. En este sentido, se pretende:

1. Determinar la tabla de especificaciones de la prueba.
2. Construir un banco de ítems por expertos.
3. Aplicar empíricamente el banco de ítems.
4. Informatizar el banco de ítems y aplicar los modelos clásicos y de respuesta al ítem (Modelo de Rash) para la depuración del banco definitivo.

Los resultados previstos proporcionarán un banco de ítems suficientemente contrastado, fiable y válido, para aplicar en contextos de evaluación formativa de estudiantes.

3. Descripción del trabajo

La metodología de trabajo deriva directamente de los objetivos planteados. Se entiende la investigación educativa como una actividad científica formal, por lo tanto, sistemática, controlada, empírica y objetiva. El objetivo último es contribuir, con explicaciones plausibles a los fenómenos explicados, en la creación de un cuerpo de conocimientos estable. Por otro lado, el planteamiento de la innovación/investigación se adecúa a las propuestas metodológicas actuales en investigación educativa (Green, Calimy, & Elmore, 2006).

1.- Diseño

El estudio tiene como finalidad validar un banco de ítems amplio, a partir de la TCT y la TRI, basando su diseño en una metodología no experimental, esto es, no se modifican las variables, sólo se seleccionan y observan (Arnal, 1992). Concretamente, está enmarcado en los métodos descriptivo y correlacional a través de pruebas objetivas. El valor añadido de esta fase consiste en la selección de ítems de alta calidad psicométrica, a través de la aplicación de la TRI, en concreto, con el Modelo de Rash.

2.- Variables e instrumentos

La variable criterio objeto de estudio se define como “nivel de aprendizaje adquirido, medido a través de la respuesta a un banco de ítems objetivo”. El instrumento de medida está formado por una prueba objetiva de varias alternativas (cinco respuestas, con una única opción correcta).

Entre los tipos de ítems que incluye la prueba, podemos atender a los siguientes principalmente:

Ejemplos de preguntas de memorización

27.- El método utilizado para la producción de ultrasonidos de frecuencias elevadas, como las empleadas en Medicina, se basa en:

- a. El fenómeno de la magnetoestricción.
- b. El efecto fotoeléctrico.
- c. La utilización de un magnetrón.
- d. El efecto piezoeléctrico.
- e. El efecto de materialización.

74.- El cristal de centelleo de un detector de centelleo está constituido por:

- a. Cristales de fósforo fotoestimulable de fluorobromuro de bario activado con europio.
- b. **Cristales de yoduro sódico activado con talio.**
- c. Haluros de plata dispersos en gelatina.
- d. Tungstato cálcico.
- e. Cristales de sulfuro de cinc y cadmio.

107.- El radiofármaco utilizado generalmente en gammagrafía ósea es:

- a. ^{99m}Tc -macroagregado de albúmina.
- b. ^{99m}Tc -pertenecetato.
- c. ^{67}Ga -citrato.
- d. **^{99m}Tc -difosfonato.**
- e. ^{201}Tl -cloruro.

Ejemplos de preguntas de comprensión

33.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a. La luz se comporta como una onda cuando interacciona con la materia.
- b. Las ondas electromagnéticas se comportan como un haz de corpúsculos cuando se propagan.
- c. **Tanto el efecto fotoeléctrico como el efecto Compton demuestran que la luz se comporta como un haz de corpúsculos cuando interacciona con la materia.**
- d. No existe un movimiento ondulatorio asociado a partículas en movimiento (por ejemplo, a electrones).
- e. La explicación del efecto fotoeléctrico prueba la naturaleza ondulatoria de la radiación electromagnética.

49.- En relación con los procesos de interacción entre fotones X y materia y, en concreto, con el efecto fotoeléctrico, señale la respuesta correcta:

- a. El efecto fotoeléctrico se produce al interaccionar fotones muy energéticos con el absorbente.
- b. **Los fotoelectrones generados pueden salir proyectados en cualquier dirección.**
- c. La interacción por efecto fotoeléctrico se realiza con electrones de orbitales externos.
- d. El efecto fotoeléctrico presenta poca utilidad en el radiodiagnóstico.
- e. El efecto fotoeléctrico se produce como consecuencia de una interacción con núcleos del absorbente.

89.- En tomografía computarizada, la selección de una ventana con una anchura menor de 2.000 UH y un centro de ventana situado en -200 UH (menos 200 UH) correspondería a:

- a. Una ventana de partes blandas (mediastino).
- b. Una ventana de hueso.
- c. **Una ventana de pulmón.**
- d. Una ventana de cerebro.
- e. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

3.- Población y muestra

La población objetivo está formada por los estudiantes matriculados de nuevo ingreso de la Facultad de Medicina en el Curso 2013-14, es decir, 225 alumnos de primer curso de Grado en Medicina. La muestra está constituida por los estudiantes participantes en la aplicación de las pruebas (216 alumnos, es decir, el 96 % de la población).

4.- Análisis de datos

Las técnicas empleadas para el análisis de datos en ambas fases se seleccionan teniendo como referente los objetivos de la propia investigación: Conversión de datos brutos en cuantificables, estudio de fiabilidad y validez, análisis descriptivo, correlacional, inferencial y multivariante, en función de los objetivos e hipótesis planteadas.

Para el desarrollo y conclusión de este trabajo hemos necesitado dos tipos de instrumentación, disponibles por el Grupo de Investigación:

- 1.- Medios informáticos de hardware y software para el análisis de datos: SPSS (licencia USAL) y software específico de aplicación del Modelo de Rash (disponible en el grupo de investigación Ge20).
- 2.- Instrumentos de medida del nivel de aprendizaje de los estudiantes: específico para el estudio y diseñado por el Grupo de Investigación.

El trabajo se ha desarrollado en varias fases, desde la revisión documental y diseño de la investigación hasta el desarrollo del estudio. En la primera, construimos el banco de ítems, una prueba tipo test de 110 preguntas con 5 respuestas, de las cuales sólo una es correcta. La base para la nota fue de 0,50 puntos, el 7,7% de la calificación que puede obtener el alumno en la evaluación teórica de la asignatura, y la penalización por fallo de 0,25. En la última fase, contactamos con la muestra seleccionada, aplicamos los instrumentos de medida de las variables e informatizamos los datos para su análisis estadístico y cualitativo, así como para la interpretación de los mismos.

4. Análisis y avance de resultados

Los resultados obtenidos en la aplicación del test forman parte de la evaluación continua de nuestra asignatura. El gráfico 1 muestra la calificación obtenida por los alumnos sobre una base, como señalamos anteriormente, de 0,50 puntos.

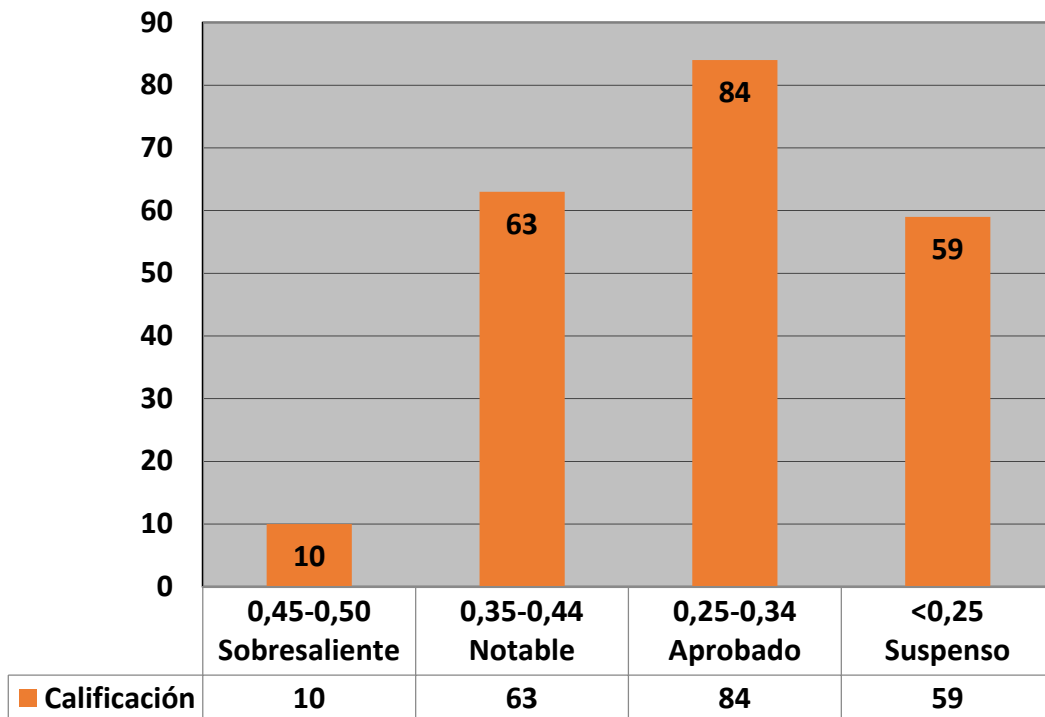


Gráfico 1. Resultados obtenidos por 216 alumnos en la prueba de evaluación continua.

Se observa cómo la mayor parte de los estudiantes (más del 50% de la muestra) se encuentra en puntuaciones que están entre el aprobado y el notable. Sólo 10 estudiantes obtienen una puntuación de sobresaliente, lo cual no excede el 5% de la muestra. Por último, 59 estudiantes, más del 25% de la muestra, suspenden la prueba, en términos de obtener una puntuación inferior a 5 puntos sobre 10 puntos máximos (0.25 sobre un máximo de 0.5)

Por otro lado, en cuanto a la prueba objetiva, se aplicaron 4 modelos diferentes. El contraste de hipótesis aplicando como variable criterio la nota obtenida y como variable predictora el modelo de prueba (tabla 1) muestra que no existen diferencias significativas en cuanto al modelo aplicado a los 4 grupos, con lo que no existen sesgos de ese tipo en la aplicación.

Tabla 1. Análisis de varianza: Nota por modelo de prueba objetiva.

ANOVA (VD-Nota prueba)					
	S.C.	G.L.	M.C.	F	p-valor
Inter-grupos	2,789	3	,930	,236	,871
Intra-grupos	834,867	212	3,938		
Total	837,656	215			

El análisis psicométrico de la bondad de los ítems muestra cómo, a nivel general, se obtienen ítems adecuados a nivel de discriminación y de dificultad, estando muy repartidos entre todas las categorías de dificultad (tabla 2). Sin embargo, en cuanto al ajuste del modelo a los criterios INFIT Y OUTFIT de los modelos Rasch Máster, se obtienen puntuaciones en muchos casos poco adecuadas.

Presentamos a continuación los resultados del conjunto total de ítems evaluados en los indicadores considerados bajo la TRI, Modelo Rasch Máster.

Tabla 2. Ajuste de los ítems de la prueba objetiva.

ITEM	DATOS GENERALES			AJUSTE DEL MODELO				DISCRIMINACIÓN		DIFICULTAD		
	AC.	RESP.	NO RESP.	INFIT		OUTFIT		RBP	COEF. DISC.	DIF. TOT.	DIF. RESP.	DIF. CAT.
				INFIT	Z infit	OUTFIT	Z outfit					
IT001	160	210	6	1,1	1,2	1,23	1,1	0,26	0,79	74,07%	76,19%	FÁCIL
IT002	70	185	31	1,33	4,1	1,51	3,7	0,2	0,24	32,41%	37,84%	DIFÍCIL
IT003	81	151	65	1,1	1,7	1,29	1,9	0,29	0,54	37,50%	53,64%	DIFÍCIL
IT004	189	214	2	0,99	0	1,12	0,5	0,24	0,98	87,50%	88,32%	MUY FÁCIL
IT005	202	214	2	0,99	0,1	1,09	0,3	0,14	0,99	93,52%	94,39%	MUY FÁCIL
IT006	173	189	27	0,93	-0,3	1,42	1,1	0,23	1,02	80,09%	91,53%	MUY FÁCIL
IT007	166	198	18	0,95	-0,3	1,56	1,8	0,23	0,98	76,85%	83,84%	FÁCIL
IT008	143	190	26	1,06	0,7	2,64	5,2	0,18	0,72	66,20%	75,26%	FÁCIL
IT009	139	193	23	1,03	0,4	1,17	0,9	0,31	0,89	64,35%	72,02%	FÁCIL
IT010	125	186	30	1,18	2,7	1,84	3,8	0,18	0,3	57,87%	67,20%	MODERADA
IT011	87	150	66	1,03	0,6	1,15	0,9	0,35	0,8	40,28%	58,00%	MODERADA
IT012	111	170	46	1,18	2,6	1,82	3,6	0,14	0,28	51,39%	65,29%	MODERADA
IT013	93	110	106	0,96	-0,2	0,87	-0,2	0,31	1,04	43,06%	84,55%	MODERADA
IT014	48	91	125	1,1	1,3	1,11	0,6	0,37	0,64	22,22%	52,75%	DIFÍCIL
IT015	88	155	61	1,18	3	1,27	1,7	0,23	0,27	40,74%	56,77%	MODERADA
IT016	127	190	26	1,09	1,3	1,88	4	0,26	0,6	58,80%	66,84%	MODERADA
IT017	200	214	2	0,91	-0,3	0,82	-0,3	0,25	1,06	92,59%	93,46%	MUY FÁCIL
IT018	145	191	25	0,99	0	0,98	0	0,28	1	67,13%	75,92%	FÁCIL
IT019	98	165	51	1,08	1,4	1,16	1	0,25	0,67	45,37%	59,39%	MODERADA
IT020	205	213	3	0,97	0	1,45	1	0,1	0,99	94,91%	96,24%	MUY FÁCIL
IT021	177	208	8	1,08	0,6	1,7	2,2	0,13	0,85	81,94%	85,10%	MUY FÁCIL
IT022	168	210	6	0,93	-0,7	1,16	0,7	0,32	1,05	77,78%	80,00%	FÁCIL
IT023	121	160	56	1,02	0,3	1,65	2,2	0,21	0,85	56,02%	75,63%	MODERADA
IT024	46	95	121	1,33	3,6	2,18	5	0,2	-0,26	21,30%	48,42%	DIFÍCIL
IT025	181	202	14	1,04	0,3	1,29	0,9	0,17	0,94	83,80%	89,60%	MUY FÁCIL
IT026	76	148	68	1,13	2,1	1,29	1,8	0,34	0,47	35,19%	51,35%	DIFÍCIL
IT027	177	200	16	1,09	0,6	1,33	1	0,14	0,89	81,94%	88,50%	MUY FÁCIL
IT028	157	198	18	1,01	0,1	1,62	2,2	0,2	0,89	72,69%	79,29%	FÁCIL
IT029	71	142	74	1,19	3	1,32	2,1	0,26	0,24	32,87%	50,00%	DIFÍCIL
IT030	106	195	21	1,23	4,2	2,12	6,8	0,11	-0,14	49,07%	54,36%	MODERADA
IT031	79	134	82	1,16	2,4	1,27	1,4	0,19	0,35	36,57%	58,96%	DIFÍCIL
IT032	151	195	21	1,03	0,3	1,21	0,9	0,24	0,9	69,91%	77,44%	FÁCIL

ITEM	DATOS GENERALES			AJUSTE DEL MODELO				DISCRIMINACIÓN		DIFICULTAD		
				INFIT		OUTFIT						
	AC.	RESP.	NO RESP.	INFIT	Z infit	OUTFIT	Z outfit	RBP	COEF. DISC.	DIF. TOT.	DIF. RESP.	DIF. CAT.
IT033	123	175	41	1,13	1,8	1,84	3,3	0,21	0,52	56,94%	70,29%	MODERADA
IT034	178	207	9	0,92	-0,6	1,15	0,6	0,31	1,03	82,41%	85,99%	MUY FÁCIL
IT035	114	166	50	1,06	0,8	2,75	5,8	0,29	0,69	52,78%	68,67%	MODERADA
IT036	140	201	15	1,14	2	1,56	2,6	0,17	0,54	64,81%	69,65%	FÁCIL
IT037	121	186	30	1,12	2	1,53	2,7	0,22	0,45	56,02%	65,05%	MODERADA
IT038	195	208	8	0,93	-0,2	0,91	-0,1	0,25	1,05	90,28%	93,75%	MUY FÁCIL
IT039	159	185	31	1,01	0,1	1,7	2	0,17	0,93	73,61%	85,95%	FÁCIL
IT040	201	212	4	1,03	0,2	1,32	0,8	0,14	0,97	93,06%	94,81%	MUY FÁCIL
IT041	162	195	21	1,04	0,3	1,88	2,7	0,14	0,86	75,00%	83,08%	FÁCIL
IT042	126	158	58	1,05	0,5	1,25	0,9	0,2	0,87	58,33%	79,75%	MODERADA
IT043	105	163	53	1,08	1,3	1,43	2,1	0,27	0,61	48,61%	64,42%	MODERADA
IT044	174	202	14	1,04	0,4	1,89	2,5	0,1	0,84	80,56%	86,14%	MUY FÁCIL
IT045	144	188	28	1,14	1,5	1,44	1,7	0,15	0,72	66,67%	76,60%	FÁCIL
IT046	173	191	25	0,97	-0,1	0,75	-0,6	0,29	1,05	80,09%	90,58%	MUY FÁCIL
IT047	174	194	22	0,84	-0,9	0,62	-1,1	0,44	1,14	80,56%	89,69%	MUY FÁCIL
IT048	197	205	11	0,93	-0,1	0,61	-0,8	0,21	1,05	91,20%	96,10%	MUY FÁCIL
IT049	162	197	19	0,97	-0,2	1,11	0,5	0,32	0,99	75,00%	82,23%	FÁCIL
IT050	135	178	38	1,04	0,5	1,68	2,4	0,27	0,81	62,50%	75,84%	FÁCIL
IT051	185	206	10	0,96	-0,1	1,13	0,5	0,16	1,01	85,65%	89,81%	MUY FÁCIL
IT052	183	205	11	0,96	-0,2	0,84	-0,4	0,29	1,05	84,72%	89,27%	MUY FÁCIL
IT053	194	203	13	0,92	-0,2	1,11	0,4	0,23	1,04	89,81%	95,57%	MUY FÁCIL
IT054	173	205	11	1	0,1	1,31	1,1	0,23	0,95	80,09%	84,39%	MUY FÁCIL
IT055	145	157	59	0,85	-0,6	0,51	-1,2	0,32	1,12	67,13%	92,36%	FÁCIL
IT056	142	158	58	0,91	-0,4	1,55	1,3	0,27	1,02	65,74%	89,87%	FÁCIL
IT057	148	201	15	1,3	3,5	2,48	5,1	-0,05	0,22	68,52%	73,63%	FÁCIL
IT058	95	119	97	0,97	-0,2	1,21	0,7	0,3	0,98	43,98%	79,83%	MODERADA
IT059	73	146	70	1,17	2,7	1,35	2,5	0,28	0,28	33,80%	50,00%	DIFÍCIL
IT060	62	136	80	1,09	1,3	1,31	2,1	0,38	0,61	28,70%	45,59%	DIFÍCIL
IT061	187	205	11	0,93	-0,3	1,74	1,8	0,27	1,02	86,57%	91,22%	MUY FÁCIL
IT062	180	207	9	0,96	-0,2	1,28	1	0,21	0,99	83,33%	86,96%	MUY FÁCIL
IT063	165	204	12	0,96	-0,4	1,01	0,1	0,31	1,02	76,39%	80,88%	FÁCIL
IT064	180	195	21	0,94	-0,2	1,48	1,2	0,2	1,02	83,33%	92,31%	MUY FÁCIL
IT065	183	206	10	0,98	-0,1	1,17	0,6	0,21	0,99	84,72%	88,83%	MUY FÁCIL

ITEM	DATOS GENERALES			AJUSTE DEL MODELO				DISCRIMINACIÓN		DIFICULTAD		
				INFIT		OUTFIT						
	AC.	RESP.	NO RESP.	INFIT	Z infit	OUTFIT	Z outfit	RBP	COEF. DISC.	DIF. TOT.	DIF. RESP.	DIF. CAT.
IT066	163	195	21	0,94	-0,4	0,98	0	0,32	1,04	75,46%	83,59%	FÁCIL
IT067	119	140	76	0,98	-0,1	1,11	0,4	0,21	0,98	55,09%	85,00%	MODERADA
IT068	128	154	62	0,99	0	1,81	2,1	0,24	0,95	59,26%	83,12%	MODERADA
IT069	70	182	34	0,91	-1,2	1,02	0,2	0,4	1,13	32,41%	38,46%	DIFÍCIL
IT070	55	175	41	0,78	-2,5	0,91	-0,6	0,5	1,3	25,46%	31,43%	DIFÍCIL
IT071	117	164	52	1,26	3	1,78	2,9	0,1	0,3	54,17%	71,34%	MODERADA
IT072	57	183	33	0,81	-2,1	0,93	-0,5	0,47	1,24	26,39%	31,15%	DIFÍCIL
IT073	43	183	33	0,72	-2,5	0,77	-1,3	0,54	1,29	19,91%	23,50%	DIFÍCIL
IT074	31	108	108	1,12	0,9	1,68	2,6	0,29	0,75	14,35%	28,70%	MUY DIFÍCIL
IT075	42	202	14	0,66	-3	0,86	-0,8	0,6	1,3	19,44%	20,79%	DIFÍCIL
IT076	52	182	34	0,72	-3	0,75	-1,7	0,54	1,35	24,07%	28,57%	DIFÍCIL
IT077	49	182	34	0,84	-1,5	1	0,1	0,45	1,15	22,69%	26,92%	DIFÍCIL
IT078	39	182	34	0,68	-2,8	0,72	-1,7	0,54	1,31	18,06%	21,43%	DIFÍCIL
IT079	153	196	20	0,94	-0,6	1,55	2	0,34	1	70,83%	78,06%	FÁCIL
IT080	53	188	28	0,72	-3,1	0,92	-0,5	0,53	1,33	24,54%	28,19%	DIFÍCIL
IT081	16	163	53	0,78	-0,9	1,07	0,3	0,46	1,11	7,41%	9,82%	MUY DIFÍCIL
IT082	140	174	42	1,06	0,6	2,19	3,3	0,15	0,73	64,81%	80,46%	FÁCIL
IT083	46	165	51	0,66	-3,4	0,62	-2,7	0,6	1,42	21,30%	27,88%	DIFÍCIL
IT084	54	193	23	0,77	-2,5	0,92	-0,5	0,47	1,26	25,00%	27,98%	DIFÍCIL
IT085	45	200	16	0,77	-2,1	0,73	-1,7	0,5	1,24	20,83%	22,50%	DIFÍCIL
IT086	53	116	100	0,78	-2,6	0,9	-0,6	0,45	1,41	24,54%	45,69%	DIFÍCIL
IT087	130	171	45	0,96	-0,5	2,11	3,6	0,24	0,88	60,19%	76,02%	FÁCIL
IT088	26	175	41	0,67	-2,1	0,5	-2,4	0,58	1,25	12,04%	14,86%	MUY DIFÍCIL
IT089	26	181	35	0,7	-1,9	0,54	-2	0,52	1,23	12,04%	14,36%	MUY DIFÍCIL
IT090	34	170	46	0,68	-2,5	0,78	-1,1	0,54	1,27	15,74%	20,00%	DIFÍCIL
IT091	56	192	24	0,68	-3,7	0,83	-1,2	0,53	1,4	25,93%	29,17%	DIFÍCIL
IT092	43	190	26	0,64	-3,4	0,58	-2,8	0,6	1,38	19,91%	22,63%	DIFÍCIL
IT093	37	123	93	0,7	-2,8	0,63	-2,4	0,53	1,42	17,13%	30,08%	DIFÍCIL
IT094	49	163	53	0,75	-2,6	0,79	-1,5	0,57	1,33	22,69%	30,06%	DIFÍCIL
IT095	47	143	73	0,76	-2,4	0,77	-1,5	0,56	1,34	21,76%	32,87%	DIFÍCIL
IT096	44	200	16	0,59	-3,9	0,5	-3,5	0,65	1,42	20,37%	22,00%	DIFÍCIL
IT097	146	183	33	1,03	0,3	1,22	0,9	0,19	0,9	67,59%	79,78%	FÁCIL
IT098	43	156	60	0,72	-2,7	0,83	-1	0,57	1,33	19,91%	27,56%	DIFÍCIL

ITEM	DATOS GENERALES			AJUSTE DEL MODELO				DISCRIMINACIÓN		DIFICULTAD		
				INFIT		OUTFIT						
	AC.	RESP.	NO RESP.	INFIT	Z infit	OUTFIT	Z outfit	RBP	COEF. DISC.	DIF. TOT.	DIF. RESP.	DIF. CAT.
IT099	33	172	44	1	0,1	1,49	2,1	0,39	0,95	15,28%	19,19%	DIFÍCIL
IT100	39	182	34	0,79	-1,7	1,03	0,2	0,46	1,18	18,06%	21,43%	DIFÍCIL
IT101	52	186	30	0,78	-2,4	1,02	0,2	0,49	1,24	24,07%	27,96%	DIFÍCIL
IT102	43	171	45	0,76	-2,2	0,88	-0,7	0,55	1,25	19,91%	25,15%	DIFÍCIL
IT103	18	155	61	0,9	-0,4	2,14	2,7	0,32	0,97	8,33%	11,61%	MUY DIFÍCIL
IT104	50	164	52	0,83	-1,7	0,86	-0,9	0,51	1,22	23,15%	30,49%	DIFÍCIL
IT105	128	166	50	1,14	1,4	1,77	2,5	0,11	0,67	59,26%	77,11%	MODERADA
IT106	45	193	23	0,77	-2,1	1,11	0,7	0,49	1,19	20,83%	23,32%	DIFÍCIL
IT107	31	162	54	0,71	-2,1	0,62	-2,1	0,63	1,26	14,35%	19,14%	MUY DIFÍCIL
IT108	44	136	80	0,77	-2,3	0,96	-0,2	0,53	1,3	20,37%	32,35%	DIFÍCIL
IT109	32	185	31	0,77	-1,6	0,73	-1,3	0,49	1,19	14,81%	17,30%	MUY DIFÍCIL
IT110	15	117	99	0,65	-1,7	0,56	-1,4	0,51	1,23	6,94%	12,82%	MUY DIFÍCIL

Como se puede observar en la tabla anterior, los valores obtenidos en cuanto a la discriminación, basándonos en la correlación biserial puntual entre el ítem y la puntuación total, son adecuados en general. Como se observa en el gráfico 2, la mayor parte de los ítems obtienen puntuaciones de discriminación adecuadas y muy adecuadas. Tan solo el 20% de los ítems se encuentran en valores poco o nada adecuados de discriminación.

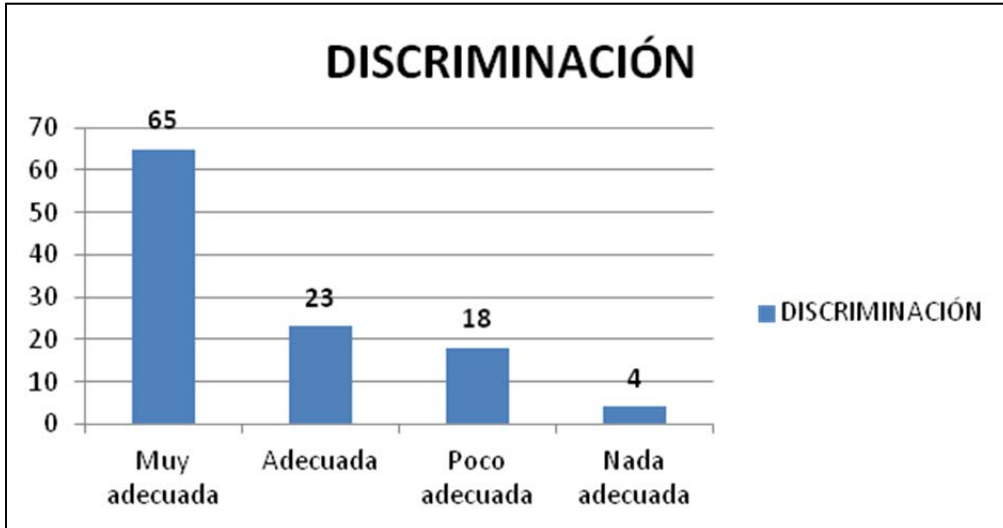


Grafico 2. Índice de discriminación (Rbp) de los ítems del banco.

Por otro lado, el reparto en la dificultad de los ítems también parece situarse en términos adecuados, como se observa en el gráfico 3, si bien quizás sería conveniente reducir el número de ítems fáciles, y sobre todo muy fáciles, que superan en 15 a los muy difíciles.

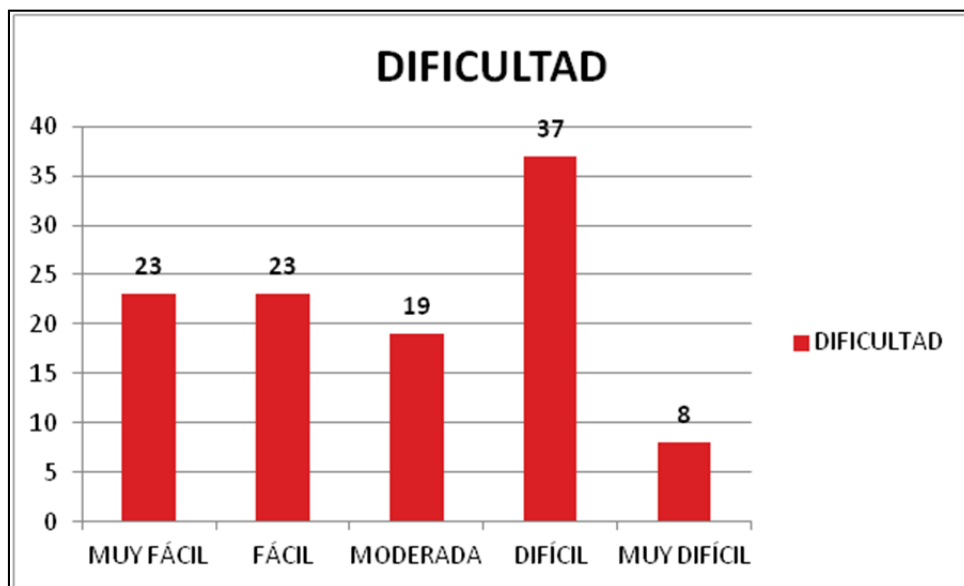


Grafico 3. Índice de dificultad (promedio de aciertos) de los ítems del banco.

Finalmente, haciendo un análisis más pormenorizado de las opciones de respuesta de los ítems, entre las que está tanto la respuesta correcta como los distractores, se muestra la tabla 3, en la que se indican tanto las frecuencias de respuesta a cada una de las categorías, como la correlación biserial puntual (discriminación) de cada opción de respuesta.

Tabla 3. Análisis de discriminación y frecuencia de respuesta a distractores y respuesta correcta.

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT001	3	0	17	8	-.15
	4	0	1	0	-.02
	1	0	2	1	-.03
	2	0	30	14	-.08
	5	1	160	76	.17
	N/R	-	6	3	.12
IT002	2	0	8	4	-.07
	5	0	53	29	-.11
	3	0	54	29	-.02
	4	1	70	38	.15
	N/R	-	31	14	-.01
IT003	1	0	2	1	-.10
	5	0	25	17	-.24
	2	0	7	5	-.07
	3	0	36	24	-.06
	4	1	81	54	.28
N/R	-	65	30	-.14	
IT004	1	0	4	2	-.16
	5	0	8	4	-.15
	2	0	4	2	-.08
	4	0	9	4	-.03
	3	1	189	88	.21
N/R	-	2	1	-.05	
IT005	2	0	6	3	-.16
	1	0	5	2	-.04
	5	0	1	0	-.01
	4	1	202	94	.14
N/R	-	2	1	-.04	
IT006	5	0	3	2	-.16
	4	0	7	4	-.18
	1	0	2	1	-.05
	2	0	4	2	-.04
	3	1	173	92	.23
N/R	-	27	13	-.05	
IT007	2	0	12	6	-.23
	3	0	2	1	-.06
	4	0	18	9	-.11
	1	1	166	84	.25
N/R	-	18	8	-.16	

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT008	3	0	5	3	-.13
	4	0	7	4	-.11
	5	0	13	7	-.04
	2	0	22	12	-.06
	1	1	143	75	.16
	N/R	-	26	12	-.15
IT009	4	0	1	1	-.08
	3	0	7	4	-.17
	1	0	45	23	-.17
	2	0	1	1	.01
	5	1	139	72	.24
	N/R	-	23	11	.00
IT010	5	0	1	1	-.13
	4	0	19	10	-.18
	2	0	41	22	.04
	3	1	125	67	.10
	N/R	-	30	14	-.03
IT011	4	0	19	13	-.15
	1	0	39	26	-.24
	2	0	3	2	-.05
	5	0	2	1	.03
	3	1	87	58	.33
	N/R	-	66	31	-.01
IT012	5	0	33	19	-.22
	3	0	3	2	-.06
	4	0	20	12	.04
	1	0	3	2	.04
	2	1	111	65	.16
	N/R	-	46	21	-.07
IT013	3	0	6	5	-.21
	2	0	8	7	-.20
	4	0	2	2	-.04
	5	0	1	1	-.02
	1	1	93	85	.30
	N/R	-	106	49	-.19
IT014	1	0	4	4	-.13
	3	0	28	31	-.24
	5	0	9	10	-.06
	4	0	2	2	.03
	2	1	48	53	.30
	N/R	-	125	58	-.01
IT015	3	0	4	3	-.07
	4	0	15	10	-.11
	2	0	13	8	-.08
	5	0	35	23	-.07
	1	1	88	57	.19
	N/R	-	61	28	.04

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT016	5	0	4	2	-.17
	3	0	8	4	-.10
	4	0	41	22	-.12
	2	0	10	5	-.02
	1	1	127	67	.21
	N/R	-	26	12	-.08
IT017	4	0	6	3	-.25
	5	0	5	2	-.12
	1	0	3	1	-.03
	2	1	200	93	.26
	N/R	-	2	1	.01
IT018	2	0	5	3	-.19
	5	0	9	5	-.13
	1	0	16	8	-.16
	3	0	16	8	-.10
	4	1	145	76	.31
	N/R	-	25	12	-.07
IT019	5	0	19	12	-.21
	2	0	14	8	-.11
	1	0	15	9	-.07
	3	0	19	12	-.08
	4	1	98	59	.29
	N/R	-	51	24	.00
IT020	1	0	4	2	-.14
	5	0	4	2	-.04
	4	1	205	96	.13
	N/R	-	3	1	.07
IT021	1	0	1	0	-.06
	4	0	8	4	-.13
	3	0	22	11	-.06
	5	1	177	85	.13
	N/R	-	8	4	-.10
IT022	2	0	3	1	-.13
	3	0	8	4	-.20
	5	0	2	1	-.05
	1	0	29	14	-.20
	4	1	168	80	.32
	N/R	-	6	3	-.01
IT023	3	0	2	1	-.17
	2	0	7	4	-.13
	4	0	10	6	-.09
	1	0	20	13	-.11
	5	1	121	76	.23
	N/R	-	56	26	-.17
IT024	4	0	1	1	-.08
	1	0	2	2	-.15
	5	0	4	4	-.17
	3	0	42	44	.01

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	2	1	46	48	.12
	N/R	-	121	56	-.11
IT025	1	0	1	0	-.12
	5	0	15	7	-.15
	3	0	1	0	-.02
	4	0	4	2	.03
	2	1	181	90	.15
	N/R	-	14	6	-.12
IT026	5	0	34	23	-.22
	4	0	13	9	-.09
	2	0	17	11	-.05
	3	0	8	5	-.02
	1	1	76	51	.27
	N/R	-	68	31	-.13
IT027	5	0	1	1	-.07
	3	0	2	1	-.09
	1	0	16	8	-.06
	2	0	4	2	-.01
	4	1	177	89	.10
	N/R	-	16	7	-.02
IT028	5	0	2	1	-.11
	4	0	9	5	-.18
	1	0	30	15	-.11
	2	1	157	79	.22
	N/R	-	18	8	-.06
IT029	2	0	1	1	-.14
	3	0	4	3	-.17
	5	0	5	4	-.13
	4	0	61	43	-.10
	1	1	71	50	.23
	N/R	-	74	34	-.12
IT030	4	0	18	9	-.09
	5	0	39	20	-.08
	1	0	30	15	-.04
	2	0	2	1	.02
	3	1	106	54	.15
	N/R	-	21	10	.04
IT031	1	0	17	13	-.20
	2	0	21	16	-.13
	5	0	7	5	-.02
	4	0	10	7	.05
	3	1	79	59	.21
	N/R	-	82	38	-.03
IT032	3	0	2	1	-.15
	4	0	6	3	-.07
	1	0	36	18	-.17
	5	1	151	77	.22
	N/R	-	21	10	.01

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT033	2	0	21	12	-.06
	5	0	16	9	-.09
	1	0	12	7	-.05
	4	0	3	2	-.02
	3	1	123	70	.13
	N/R	-	41	19	-.09
IT034	2	0	4	2	-.22
	5	0	1	0	-.07
	4	0	4	2	-.11
	1	0	20	10	-.17
	3	1	178	86	.28
	N/R	-	9	4	-.17
IT035	1	0	6	4	-.23
	2	0	10	6	-.21
	4	0	11	7	-.04
	3	0	25	15	-.04
	5	1	114	69	.25
	N/R	-	50	23	.03
IT036	3	0	12	6	-.25
	5	0	7	3	-.11
	2	0	3	1	-.01
	4	0	39	19	.03
	1	1	140	70	.15
	N/R	-	15	7	.00
IT037	5	0	2	1	-.13
	1	0	29	16	-.16
	3	0	31	17	-.05
	4	0	3	2	.00
	2	1	121	65	.19
	N/R	-	30	14	-.08
IT038	3	0	1	0	-.07
	4	0	8	4	-.20
	1	0	3	1	-.10
	5	0	1	0	-.04
	2	1	195	94	.24
	N/R	-	8	4	-.18
IT039	5	0	5	3	-.25
	1	0	17	9	-.12
	3	0	4	2	.06
	2	1	159	86	.19
	N/R	-	31	14	-.28
IT040	3	0	2	1	-.07
	4	0	7	3	-.11
	1	0	1	0	-.02
	2	0	1	0	.06
	5	1	201	95	.10
	N/R	-	4	2	.05

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT041	4	0	6	3	-.20
	1	0	21	11	-.09
	3	0	3	2	-.03
	2	0	3	2	.00
	5	1	162	83	.17
	N/R	-	21	10	-.06
IT042	3	0	7	4	-.20
	4	0	12	8	-.10
	1	0	8	5	-.03
	2	0	5	3	.02
	5	1	126	80	.18
	N/R	-	58	27	-.14
IT043	1	0	13	8	-.20
	5	0	17	10	-.21
	2	0	5	3	-.04
	4	0	23	14	.04
	3	1	105	64	.23
	N/R	-	53	25	-.12
IT044	2	0	2	1	-.05
	4	0	17	8	-.11
	5	0	9	4	.02
	1	1	174	86	.09
	N/R	-	14	6	-.21
IT045	2	0	1	1	-.06
	4	0	22	12	-.10
	3	0	21	11	-.06
	5	1	144	77	.13
	N/R	-	28	13	-.07
IT046	4	0	6	3	-.18
	5	0	5	3	-.13
	3	0	3	2	-.07
	2	0	4	2	-.08
	1	1	173	91	.25
	N/R	-	25	12	-.05
IT047	1	0	2	1	-.20
	5	0	1	1	-.11
	2	0	17	9	-.25
	3	1	174	90	.33
	N/R	-	22	10	-.11
IT048	1	0	2	1	-.18
	5	0	1	0	-.07
	2	0	5	2	-.12
	3	1	197	96	.21
	N/R	-	11	5	-.15
IT049	1	0	8	4	-.15
	5	0	4	2	-.10
	4	0	2	1	-.04
	3	0	21	11	-.14

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	2	1	162	82	.24
	N/R	-	19	9	-.22
IT050	4	0	2	1	-.13
	2	0	2	1	-.01
	1	0	39	22	-.14
	5	1	135	76	.17
	N/R	-	38	18	-.22
IT051	1	0	1	0	-.08
	5	0	17	8	-.22
	4	0	3	1	-.02
	3	1	185	90	.22
	N/R	-	10	5	-.20
IT052	2	0	3	1	-.18
	4	0	5	2	-.21
	3	0	3	1	-.12
	1	0	11	5	-.06
	5	1	183	89	.26
	N/R	-	11	5	-.05
IT053	4	0	1	0	-.13
	1	0	4	2	-.22
	5	0	4	2	-.01
	3	1	194	96	.20
	N/R	-	13	6	-.18
IT054	2	0	4	2	-.19
	5	0	8	4	-.19
	4	0	3	1	-.12
	3	0	17	8	.02
	1	1	173	84	.20
	N/R	-	11	5	-.12
IT055	4	0	2	1	-.16
	3	0	7	4	-.27
	5	0	3	2	-.15
	1	1	145	92	.35
	N/R	-	59	27	-.19
IT056	2	0	5	3	-.18
	3	0	9	6	-.21
	5	0	2	1	.02
	4	1	142	90	.25
	N/R	-	58	27	-.16
IT057	1	0	6	3	-.12
	5	0	2	1	-.03
	3	0	45	22	.07
	4	1	148	74	-.01
	N/R	-	15	7	-.02
IT058	2	0	4	3	-.19
	4	0	8	7	-.19
	5	0	7	6	-.14

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	1	0	5	4	-.02
	3	1	95	80	.29
	N/R	-	97	45	-.16
IT059	2	0	7	5	-.07
	3	0	34	23	-.17
	1	0	25	17	-.11
	4	0	7	5	.09
	5	1	73	50	.22
	N/R	-	70	32	-.09
IT060	4	0	12	9	-.19
	5	0	6	4	-.08
	3	0	2	1	-.04
	1	0	54	40	-.15
	2	1	62	46	.30
	N/R	-	80	37	-.03
IT061	1	0	5	2	-.22
	5	0	7	3	-.19
	4	0	4	2	-.03
	3	0	2	1	.06
	2	1	187	91	.24
	N/R	-	11	5	-.17
IT062	1	0	1	0	-.12
	4	0	6	3	-.14
	5	0	4	2	-.09
	3	0	16	8	-.13
	2	1	180	87	.24
	N/R	-	9	4	-.16
IT063	5	0	14	7	-.21
	4	0	13	6	-.13
	3	0	8	4	-.08
	1	0	4	2	-.01
	2	1	165	81	.26
	N/R	-	12	6	-.06
IT064	4	0	4	2	-.19
	2	0	2	1	-.09
	3	0	9	5	-.10
	1	1	180	92	.21
	N/R	-	21	10	-.17
IT065	2	0	3	1	-.14
	1	0	14	7	-.20
	5	0	3	1	-.05
	3	0	3	1	.04
	4	1	183	89	.21
	N/R	-	10	5	-.10
IT066	2	0	7	4	-.22
	4	0	6	3	-.09
	5	0	5	3	-.08
	1	0	14	7	-.11

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	3	1	163	84	.26
	N/R	-	21	10	-.21
IT067	2	0	6	4	-.20
	3	0	6	4	-.14
	4	0	6	4	-.08
	1	0	3	2	.09
	5	1	119	85	.20
	N/R	-	76	35	-.06
IT068	4	0	3	2	-.17
	5	0	8	5	-.17
	2	0	9	6	-.11
	1	0	6	4	.00
	3	1	128	83	.23
	N/R	-	62	29	-.18
IT069	3	0	1	1	-.11
	2	0	52	29	-.30
	4	0	7	4	-.08
	5	0	52	29	-.18
	1	1	70	38	.49
	N/R	-	34	16	-.21
IT070	3	0	8	5	-.16
	2	0	14	8	-.23
	5	0	98	56	-.34
	1	1	55	31	.57
	N/R	-	41	19	-.15
IT071	2	0	27	16	-.13
	5	0	8	5	.02
	3	0	11	7	.04
	1	0	1	1	.12
	4	1	117	71	.05
	N/R	-	52	24	-.13
IT072	3	0	1	1	-.08
	1	0	3	2	-.07
	2	0	109	60	-.48
	5	0	13	7	-.02
	4	1	57	31	.55
	N/R	-	33	15	-.19
IT073	1	0	35	19	-.28
	3	0	6	3	-.11
	2	0	87	48	-.28
	5	0	12	7	.00
	4	1	43	23	.63
	N/R	-	33	15	-.06
IT074	5	0	12	11	-.12
	3	0	38	35	-.17
	4	0	5	5	-.05
	1	0	22	20	-.07
	2	1	31	29	.35

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	N/R	-	108	50	-.24
IT075	4	0	5	2	-.05
	1	0	152	75	-.62
	2	0	3	1	.12
	5	1	42	21	.65
	N/R	-	14	6	-.09
IT076	5	0	15	8	-.16
	1	0	103	57	-.46
	3	0	3	2	-.02
	2	0	9	5	-.04
	4	1	52	29	.63
	N/R	-	34	16	-.20
IT077	3	0	31	17	-.30
	1	0	7	4	-.11
	2	0	12	7	-.03
	4	0	83	46	-.18
	5	1	49	27	.52
N/R	-	34	16	-.10	
IT078	5	0	14	8	-.15
	2	0	6	3	-.10
	3	0	11	6	-.08
	4	0	112	62	-.39
	1	1	39	21	.65
	N/R	-	34	16	-.04
IT079	5	0	25	13	-.33
	3	0	5	3	-.13
	1	0	5	3	-.05
	2	0	8	4	.11
	4	1	153	78	.28
	N/R	-	20	9	-.01
IT080	3	0	7	4	-.14
	2	0	25	13	-.20
	1	0	25	13	-.19
	5	0	78	41	-.25
	4	1	53	28	.63
	N/R	-	28	13	-.16
IT081	3	0	4	2	-.13
	5	0	5	3	-.03
	4	0	127	78	-.28
	2	0	11	7	-.05
	1	1	16	10	.52
	N/R	-	53	25	.35
IT082	1	0	7	4	-.24
	3	0	13	7	-.09
	2	0	1	1	.01
	4	0	13	7	.10
	5	1	140	80	.11
	N/R	-	42	19	-.11

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT083	4	0	1	1	-.09
	2	0	11	7	-.27
	1	0	101	61	-.47
	3	0	6	4	-.07
	5	1	46	28	.70
	N/R	-	51	24	-.19
IT084	1	0	4	2	-.18
	2	0	16	8	-.17
	3	0	7	4	-.06
	4	0	112	58	-.36
	5	1	54	28	.58
	N/R	-	23	11	-.02
IT085	1	0	6	3	-.11
	4	0	135	68	-.48
	5	0	14	7	-.05
	2	1	45	23	.61
	N/R	-	16	7	-.04
IT086	2	0	17	15	-.27
	1	0	38	33	-.36
	4	0	1	1	-.04
	3	0	7	6	-.11
	5	1	53	46	.60
	N/R	-	100	46	-.40
IT087	3	0	10	6	-.26
	2	0	9	5	-.23
	4	0	12	7	-.23
	1	0	10	6	.26
	5	1	130	76	.26
	N/R	-	45	21	-.33
IT088	5	0	135	77	-.62
	3	0	7	4	-.04
	1	0	4	2	.04
	2	0	3	2	.21
	4	1	26	15	.67
	N/R	-	41	19	.09
IT089	5	0	24	13	-.14
	4	0	17	9	-.09
	2	0	108	60	-.33
	1	0	6	3	.05
	3	1	26	14	.64
	N/R	-	35	16	.01
IT090	1	0	1	1	-.08
	5	0	127	75	-.60
	3	0	6	4	.01
	2	0	2	1	.08
	4	1	34	20	.64
	N/R	-	46	21	.06

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT091	2	0	4	2	-.17
	3	0	3	2	-.14
	4	0	5	3	-.12
	5	0	124	65	-.49
	1	1	56	29	.66
	N/R	-	24	11	-.15
IT092	3	0	5	3	-.26
	1	0	20	11	-.17
	5	0	119	63	-.43
	2	0	3	2	.08
	4	1	43	23	.69
	N/R	-	26	12	-.08
IT093	5	0	7	6	-.27
	2	0	15	12	-.24
	3	0	10	8	-.17
	4	0	54	44	-.26
	1	1	37	30	.69
	N/R	-	93	43	-.24
IT094	4	0	10	6	-.18
	2	0	7	4	-.14
	1	0	3	2	-.05
	3	0	94	58	-.42
	5	1	49	30	.62
	N/R	-	53	25	-.19
IT095	5	0	3	2	-.14
	4	0	78	55	-.57
	1	0	6	4	-.01
	2	0	9	6	.02
	3	1	47	33	.64
	N/R	-	73	34	-.30
IT096	5	0	3	2	-.08
	1	0	148	74	-.70
	4	0	3	2	.03
	3	0	2	1	.07
	2	1	44	22	.74
	N/R	-	16	7	-.10
IT097	5	0	18	10	-.21
	2	0	11	6	-.13
	1	0	2	1	.02
	3	0	6	3	.03
	4	1	146	80	.21
	N/R	-	33	15	-.14
IT098	2	0	12	8	-.20
	1	0	90	58	-.43
	4	0	6	4	-.06
	5	0	5	3	-.02
	3	1	43	28	.63
	N/R	-	60	28	-.14

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
IT099	2	0	10	6	-.08
	5	0	108	63	-.33
	1	0	7	4	-.04
	3	0	14	8	.11
	4	1	33	19	.40
	N/R	-	44	20	-.06
IT100	2	0	8	4	-.24
	1	0	18	10	-.21
	3	0	114	63	-.27
	5	0	3	2	.08
	4	1	39	21	.57
	N/R	-	34	16	-.07
IT101	5	0	10	5	-.15
	2	0	110	59	-.40
	3	0	8	4	-.08
	1	0	6	3	-.01
	4	1	52	28	.55
	N/R	-	30	14	-.21
IT102	5	0	9	5	-.31
	3	0	8	5	-.08
	4	0	101	59	-.40
	2	0	10	6	.10
	1	1	43	25	.60
	N/R	-	45	21	-.21
IT103	2	0	10	6	-.14
	3	0	110	71	-.32
	5	0	9	6	.14
	4	0	8	5	.15
	1	1	18	12	.35
	N/R	-	61	28	-.05
IT104	2	0	22	13	-.22
	3	0	15	9	-.10
	1	0	17	10	-.10
	4	0	60	37	-.26
	5	1	50	30	.56
	N/R	-	52	24	-.11
IT105	5	0	19	11	-.26
	3	0	5	3	-.10
	2	0	13	8	.13
	1	0	1	1	.18
	4	1	128	77	.12
	N/R	-	50	23	.10
IT106	3	0	2	1	-.11
	4	0	124	64	-.39
	1	0	22	11	-.11
	5	1	45	23	.55
	N/R	-	23	11	-.05
IT107	3	0	5	3	-.12

ITEM	CATEGORIA	VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RBP
	5	0	3	2	-.07
	1	0	113	70	-.48
	2	0	10	6	-.02
	4	1	31	19	.64
	N/R	-	54	25	.06
IT108	3	0	26	19	-.29
	4	0	20	15	-.20
	1	0	20	15	-.15
	5	0	26	19	-.11
	2	1	44	32	.60
	N/R	-	80	37	-.16
IT109	5	0	122	66	-.53
	1	0	27	15	.01
	3	0	3	2	.14
	4	0	1	1	.09
	2	1	32	17	.59
	N/R	-	31	14	-.04
IT110	2	0	23	20	-.33
	4	0	72	62	-.20
	5	0	5	4	.08
	1	0	2	2	.09
	3	1	15	13	.60
	N/R	-	99	46	.11

Se resaltan tanto los distractores con una frecuencia menor a la esperada, muy inferior a la que muestran el resto de distractores del mismo ítem, o con una frecuencia excesivamente alta. En estos casos, se recomienda revisar la redacción de los distractores señalados, por la posibilidad de que, o bien la misma redacción de los mismos aporte pistas sobre su función de distractores, o bien estén redactados con dobles sentidos o expresiones poco claras que dificulten la comprensión de los mismos.

Por otro lado, se resaltan los coeficientes de correlación biserial-puntual positivos en el caso de los distractores, y positivos y altos en el caso de la no respuesta. En estos casos, ocurre que los sujetos con un buen desempeño en el test completo han tenido tendencia a seleccionar estos distractores, por lo que es posible que sean ambiguos o aporten indicios poco claros sobre su veracidad como la opción correcta.

5. Conclusiones

El proyecto interdisciplinar de innovación docente que hemos desarrollado a partir de la ayuda de la Universidad de Salamanca, en el marco de la convocatoria anual del Vicerrectorado de Política Académica (Curso 2013-2014), ha permitido al equipo llegar a una serie de conclusiones en relación a la evaluación de los estudiantes de nuevo ingreso, en materias básicas en ciencias de la salud, que tienen relación con los siguientes aspectos:

- Nos ha permitido hacernos conscientes de la necesidad de valorar con una mayor rigurosidad el tipo de pruebas que hemos venido empleando para el registro de información del estudiante de cara a la toma de decisiones en el proceso de evaluación sumativa y formativa.
- Conocer, siguiendo los principios y metodología asociadas a las Teorías de medida, Teoría Clásica y Teoría de Respuesta al Ítem, el valor métrico de un extenso banco de ítems que diseñamos en el Área de Física Médica, bajo criterios académicos de relevancia de contenido, pero que no habíamos contrastado empíricamente.
- Detectar aquellos estímulos (ítems o preguntas) que impiden una mayor fiabilidad y validez en los instrumentos de evaluación usualmente utilizados en este Área.
- Motivar un análisis más profundo de las pruebas, aumentando la población de sujetos y el tipo de ítems aplicados, en próximos procesos de evaluación de los estudiantes a implementar en cursos sucesivos.
- Indagar sobre sistemas informáticos de almacenamiento y selección automatizada de bancos de ítems calibrados, que nos permitan disponer de medidas más objetivas en la valoración del aprendizaje de los nuevos estudiantes de Ciencias e la Salud.
- Constatar, de nuevo, las ventajas del trabajo de equipo interdisciplinar entre distintos profesionales académicos (profesionales de la Medicina, metodólogos en investigación educativa e informáticos), que nos permite mejorar en la calidad docente que ofrecemos en la Universidad de Salamanca.

Hemos de insistir que el estudio sobre la evaluación del aprendizaje de los estudiantes universitarios en Ciencias de la Salud constituye un ámbito de interés en el contexto actual universitario. La definición operativa de las competencias generales o específicas, los resultados de aprendizaje que permitan detectar niveles de ejecución en los estudiantes, junto

a los criterios de evaluación de los mismos, son interrogantes que habremos de ir resolviendo en el nuevo contexto de enseñanza superior. Este proyecto en educación médica viene avalado por un equipo interdisciplinar de la Universidad de Salamanca que sigue participado en varios proyectos financiados sobre esta línea de trabajo, cuyos resultados han dado lugar a diversas publicaciones, así como contribuciones en congresos nacionales e internacionales. En estos momentos estamos preparando nuestra participación en el próximo Congreso Internacional: TEEM 2014, dentro del Track 1: Innovation in Health Sciences education (<http://teemconference.eu/tracks/innovation-in-health-sciences-education/>), a celebrar entre el día 1 y 3 de octubre de 2014.

Referencias bibliográficas

- Alfonso-Roca, M. T. (2005). El aprendizaje de la Medicina en la universidad de Castilla la Mancha: Una experiencia educativa basada en el aprendizaje de las competencias profesionales. *Educación Médica*, 8, 09-12. doi:10.4321/S1575-18132005000600004
- Boud, D. et al. (2010). Assessment 2020: Seven propositions for assessment reform in higher education. Sydney: Australian Learning and Teaching Council. Recuperado el 24 de enero de 2013, de: http://www.iml.uts.edu.au/assessment-futures/Assessment-2020_propositions_final.pdf
- Cabrero, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Juanes, J. A., & Cabrero, A. (2005). Teaching of the physical and technical bases of imaging diagnosis using a multimedia application (Macromedia Director): the opinion of the students. *British Journal of Educational Technology*, 36(1), 107–109. doi:10.1111/j.1467-8535.2004.00444.x
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *CBE-Life Sciences Education*, 6(1), 9-20. doi:10.1187/cbe.06-12-0205
- Carreras Barnés, J. (coord). (2009). *Guía para la evaluación de competencias en Medicina*. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Crossgrove, K., & Curran, K. L. (2008). Using Clickers in Nonmajors- and Majors-Level Biology Courses: Student Opinion, Learning, and Long-Term Retention of Course Material. *CBE-Life Sciences Education*, 7(1), 146-154. doi:10.1187/cbe.07-08-0060
- Green, J.; Calimy, G. & Elmore, P. (2006). *Complementary methods in education research*. Mahwah New Jersey: L. Erlbaum.
- Muñiz, J. (2010). Las teorías de los tests: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 57-66.
- Nieto Martín, S., & Rodríguez Conde, M. (2007). Convergencia de resultados en dos diseños de investigación-innovación en enseñanza universitaria a través de las TIC. *Revista española de pedagogía*, 65(236), 27-48.
- Noriega Echevarría, Í. (2010). Evaluación objetiva: el punto de vista de los estudiantes. *Educación Médica*, 13, S79-S82. doi:10.4321/S1575-18132010000500015
- Olmos-Miguelañez, S. (2008). *Evaluación formativa y sumativa de estudiantes universitarios: aplicación de las tecnologías a la evaluación educativa*. Universidad de Salamanca. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18450>
- Olmos-Miguelañez, S., & Rodríguez-Conde, M. J. (2010). Diseño del proceso de evaluación de los estudiantes universitarios españoles: ¿Responde a una evaluación por competencias

en el Espacio Europeo de Educación Superior? *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(1), 4-.

Osney Orange Group (2009). *Feedback: An agenda for change*. Centre for Excellence in Teaching and Learning at Oxford Brookes University. Recuperado el 2 de septiembre de 2011.

Prados Torres, J. D., & Santos Guerra, M. A. (2000). La evaluación de los MIR como un proceso de aprendizaje. *Medicina en Familia*, 1(1), 78-83.

Rodríguez-Conde, M. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2), 2-.

Rodríguez-Conde, M. (2005). Tests y otras pruebas escritas u orales, en Nieto, S. (coord.), Principios, métodos y técnicas para la investigación educativa (191-219). Madrid: Dykinson.

Rodríguez-Gómez, G., Ibarra-Sáiz, M. S., Gallego Noche, B., Gómez-Ruiz, M.-Á., & Quesada Serra, V. (2012). La voz del estudiante en la evaluación del aprendizaje: un camino por recorrer en la universidad. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 18(2). doi:10.7203/relieve.18.2.1985

Referencias bibliográficas específicas sobre “medida en educación y psicología”:

AERA, APA y NCME, (1999). *Standards for educational and psychological tests*. Washington DC: American Psychological Association, American Educational Research Association, National Council on Measurement in Education.

AIKEN, L.R. (2003). Tests psicológicos y evaluación (XI edición). México: Pearson Educación.

BLOOM, B.S.; MADAUS, G.F. y HASTINGS, J.T. (1981). *Evaluation to Improve Learning*. New York: McGraw-Hill.

CARRETERO-DIOS, H. y PÉREZ, C. (2007). Standards for the development and review of instrumental studies: Considerations about test selection in psychological research. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7 (3), 863-882.

CASTRO, M. y GAVIRIA, J.L. (2009). La evaluación educativa desde la perspectiva del valor añadido. *ESE: Estudios sobre educación*, 16, 147-166.

DE LA ORDEN, A. y otros (2001). Modelos de investigación del bajo rendimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12 (1), 159-178.

ESCUADERO, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, v. 9, n. 1. http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm. Consultado en 01-05-2010.

GARCÍA, E.; GIL, J. y RODRÍGUEZ, G. (1995). *Introducción a la Teoría Clásica de Tests*. Sevilla: Grupo Delta.

- HAMBLETON, R. y otros (1978): «Criterion-referenced testing and measurement: A review of technical issues and developments», *Review of Educational Research*, 48, pp. 1-47.
- JORNET, J.M. y GONZÁLEZ SUCH, J. (2009): Evaluación criterial: determinación de estándares de interpretación (EE) para pruebas de rendimiento educativo. *Estudios sobre Educación*, 16, 103-123.
- KERLINGER, F.N. y LEE, H.B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. México: McGraw-Hill.
- MEC (2009). *Evaluación General de Diagnóstico 2009 Marco de la evaluación*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación.
- MORALES, P. (1995a). *Las pruebas objetivas*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- MORALES, P. (1995b). *Tipos de pruebas: los exámenes orales y las preguntas de respuesta abierta*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- MORALES, P. (2006). *Las pruebas objetivas: normas, modalidades y cuestiones discutidas*. Documento electrónico, disponible el 1 de junio de 2010 en <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/PruebasObjetivas.pdf>
- MORALES, P. (2009). *Análisis de ítems en las pruebas objetivas*. Documento electrónico, disponible el 1 de junio de 2010 en <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/AnalisisÍtemsPruebasObjetivas.pdf>.
- MORELAND, K.L. y otros (1995). Assessment of test user qualifications. *American Psychologist*, 5, 14-23. [Disponible el 15 de mayo de 2010 en <http://www.cop.es/>].
- MUÑIZ, J. (1997) *Introducción a la teoría de respuesta a los ítems*. Madrid: Pirámide
- MUÑIZ, J. (2000). *Teoría Clásica de los Tests*. Madrid: Pirámide.
- MUÑIZ, J. (2010). Las teorías de los tests: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 57-66. Disponible el 15 de mayo de 2010 en <http://www.cop.es/papeles>].
- MUÑIZ, J. y FONSECA-PEDRERO, E. (2008). Construcción de instrumentos de medida para la evaluación universitaria. *Revista de Investigación en Educación*, 5, 13-25.
- OCDE (2002). *Manual de reactivos empleados en la evaluación PISA 2000. Aptitudes para lectura, Matemáticas y Ciencias*. México. Santillana.
- OSTERLIND, S.J. (1989). *Constructing test ítems*. Boston: Kluwer.
- PRIETO, G. y MUÑIZ, J. (2000). Un modelo para evaluar la calidad de los tests utilizados en España, *Papeles del psicólogo*, 77, 65-72.
- RODRÍGUEZ CONDE, M.J. y HERRERA GARCÍA, M.E. (1991). Un estudio del cuestionario de autoeficacia de Sherer y Adams (1983). *Studia Paedagogica*, 23, 177-202.

RODRÍGUEZ CONDE, M.J. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 6 (2), Revista online. http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_rodriguez_conde.htm.

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ; J.L., HERRERA GARCÍA, M.E. y SÁNCHEZ GÓMEZ, M.C. (2005). Prueba de evaluación de la expresión oral: EXPRESA 2004. *Enseñanza*, 23, 323-338.

SÁNCHEZ, M.C., LECUONA, M.P. y RODRIGUEZ, M.J. (2003). Evaluación de modelos de composición escrita en educación primaria. *Revista de Educación*, 332, 301-326.

SUAREZ, J. y JORNET, J.M. (1990). Algunas notas de reflexión metodológica acerca del estudio de distractores y el sesgo de ítems en tests educativos y psicológicos. *Revista de Investigación Educativa, RIE*, 8 (16), 551-562.

SUAREZ, J. y JORNET, J.M. (1996). Pruebas estandarizadas y evaluación del rendimiento: usos y características métricas. *Revista de Investigación Educativa, RIE*, 14 (2), 141-163.

Referencias en internet interesantes:

Página del profesor Jesus Jornet (Universidad de Valencia):

<http://www.uv.es/~meliajl/Psicomet1.htm>