

RESPUESTAS OMITIDAS: EXAMEN DE MATEMÁTICAS BÁSICAS – UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO¹

Sandra Patricia Barragán Moreno

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

sandra.barragan@utadeo.edu.co

Resumen

En este artículo se estudia la omisión de respuestas en el instrumento de evaluación, para el caso del examen clasificatorio de Matemáticas Básicas de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano y su relación con diferentes aspectos del desempeño de los aspirantes y del instrumento. Para llevar a cabo el mencionado estudio se examina la influencia de algunas de las indicaciones dadas y reservadas para la presentación del examen, sobre la omisión de respuestas. Enseguida, se plantea un modelo lineal que relaciona la habilidad corregida con la habilidad estimada mediante el modelo de Rasch; en la construcción del modelo se tienen en cuenta 1.595 cadenas de respuestas. Finalmente, se estudia la omisión de respuestas y su vínculo con las variables de contexto: sexo, naturaleza jurídica del colegio de procedencia, rango de edad y facultad en la que los aspirantes están en proceso de admisión.

Palabras clave: Habilidad corregida, habilidad estimada, respuestas omitidas.

Abstract

This paper presents a study about omitted responses and their connection with both performance of applicants and some test characteristics, in the case of a qualifying exam for Basic Mathematics at Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. In order to accomplish the goals of the study, the influence of several indications given to the applicants before the

¹ El presente artículo es fruto del proyecto de investigación: Elementos de evaluación en ciencias mediante la matemática y el lenguaje, código 402- 08-11, financiado por la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, en la que participan en calidad de co-investigadores los profesores: José Daniel Bogoya Maldonado, Manuel Ricardo Contento Rubio y Adelina Ocaña Gómez.

test on the omitted responses is examined. Then, we introduce a linear regression that relates to the score formula and the estimated ability through the Rasch Model which includes everyone among the 1.595 applicants. Finally, omitted responses and their relationship with context variables like sex, school type, age range and faculty of admission are studied.

Keywords: Formula score, estimated ability, omitted responses.

Índice temático

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Indicaciones dadas a los aspirantes para contestar el examen clasificatorio de Matemáticas Básicas
4. Habilidad corregida y habilidad estimada
5. Observaciones sobre la función respuesta de cada ítem
6. Respuestas Omitidas y su relación con variables asociadas a la población
7. Conclusiones

Introducción

La Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano aplica, a los aspirantes a los programas académicos que requieren formación en Matemáticas, un examen clasificatorio que permite identificar el nivel de conocimiento en los dominios conceptuales, objeto de estudio de esta asignatura. Como esta evaluación tiene un carácter decisorio y constructivo, se genera un proceso de reflexión sistemática sobre el instrumento que conforma la prueba así como sobre las cadenas de respuestas que con él se obtienen. Para contribuir al análisis de la validez del significado de los resultados de la prueba (Pardo, 2008, pág. A3), en el primer acápite se estudia la influencia de lo visible y no visible, en el instructivo publicado para la presentación del examen, sobre qué debe hacer un aspirante cuando no conoce acerca de alguna de las situaciones planteadas en el examen y sobre el tiempo máximo a emplear para el envío de las respuestas. En el segundo, se ajusta un modelo lineal que

relaciona la habilidad corregida con la habilidad estimada para cada uno de los aspirantes. Se incluyen las cadenas de respuestas recopiladas en las aplicaciones comprendidas entre el segundo semestre de 2011 (2011 III) hasta el primer semestre de 2012 (2012 I) mediante la plataforma TestInWeb que la Tadeo tiene dispuesta para los exámenes en línea. En el último acápite, se equiparan grupos en las variables asociadas a la población: sexo, naturaleza jurídica del colegio de procedencia, rango de edad y facultad en la que los aspirantes están en proceso de admisión con el ánimo de analizar la omisión de respuestas en dichos grupos.

Tipo de Investigación

Artículo de reflexión.

Antecedentes

La Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, en la modalidad de evaluación diagnóstica, aplica, a todos los aspirantes a ingresar a los programas académicos cuyo pensum estipula Fundamentación Básica en Matemáticas, un examen clasificatorio para el curso de Matemáticas Básicas, con el objeto de identificar las condiciones académicas iniciales requeridas para la educación universitaria y así ofrecer una ruta académica acorde con el estado de conocimientos del estudiante (Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2011, pág. 143). El instrumento aplicado desde el tercer período lectivo de 2011, está conformado por 6 cuadernillos; cada uno de dichos cuadernillos consta de dos bloques balanceados que recorren el contenido programático del curso. A su vez, cada bloque contiene 15 ítems extraídos de una selección de 61 ítems de un banco que alberga 225.

El aspirante debe contestar un solo cuadernillo, es decir, 30 ítems. Cada uno de estos ítems está formulado en consonancia con el Módulo de Razonamiento Cuantitativo publicado por el ICFES (Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior, 2012). De este modo, cada ítem se presenta como una pregunta cerrada de selección múltiple con única respuesta, con cuatro opciones de respuesta marcadas con A, B, C y D.

En la dinámica de la aplicación de este instrumento, en el momento en el que un aspirante aborda un ítem, se presentan varias posibilidades: el aspirante puede escoger la clave, alguna de las otras tres opciones de respuesta o no marcar ninguna de ellas (la plataforma no permite multimarca). La respuesta no marcada se denomina, respuesta omitida cuando corresponde a un ítem que aunque fue leído, el aspirante tomó la decisión de no contestarlo (Lord, 2009, pág. 227). El aspirante podría no marcar ninguna de las opciones, como consecuencia de la administración particular del tiempo destinado para la aplicación, de forma tal que resulta insuficiente para trabajar sobre los ítems, en este caso se dice que las respuestas no se alcanzaron a contestar². Las respuestas omitidas y las preguntas que no se alcanzaron a contestar se pueden diferenciar porque esta últimas se aglomeran en la parte final de la cadena de respuestas (Lord, 2009, pág. 226).

Para efectos del proceso de calibración, en la base que contiene las cadenas de respuestas, los espacios correspondientes a respuestas no marcadas se han codificado con la letra Z. Como ilustración se tiene la Figura 1, donde se muestra que el aspirante dejó de contestar la pregunta 4, se asume entonces que es una respuesta omitida.

BDDZBCBDBDCDBBBABCABDCDBAACDDC

Figura 1. Cadena de respuestas obtenida en 2011 III que presenta una omisión.

Para ejemplificar la categoría de las preguntas que no se alcanzaron a contestar se puede observar la Figura 2. Si bien el aspirante omite la respuesta número 20, los últimos cinco caracteres codificados con Z, representan las preguntas que no alcanzó a contestar.

BBAACACACACCDBBDBDCZBCBDZZZZZ

Figura 2. Cadena de respuestas obtenida en 2011 III que tiene preguntas que no se alcanzaron a contestar.

² El término primario es “not reached” (Lord, 2009, pág. 182). Las comillas se transcriben del texto original.

En el diagnóstico del desajuste se identifican cadenas como la de la Figura 3, que exhibe un patrón “dormido”³, sin embargo, el análisis de patrones de respuesta anómalos como este, no se encuentra dentro de las pretensiones del presente estudio.

ZBCAAZAZZAACDABBDAZAADBZAAZZZB

Figura 3. Cadena de respuestas obtenida en 2011 III, presenta un patrón “dormido”.

Este trabajo se enfoca en el estudio de la relación entre las respuestas omitidas y la habilidad de los aspirantes que presentan el examen clasificatorio de Matemáticas Básicas en la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Es así que para el procesamiento se retiraron 28 registros, de la base inicial de 1.623 cadenas de respuestas, que corresponden a las cadenas con un número mayor o igual a 3 ítems no alcanzados a contestar (última, penúltima y antepenúltima respuestas). En estas condiciones, la base de datos para el estudio de respuestas omitidas tiene 1.595 registros.

Considerando entonces la base con 1.595 cadenas de respuestas, se estimaron los valores de los parámetros para el instrumento con la ayuda de WINSTEPS Versión 3.73, como se relacionan en la Tabla 1.

Confiabilidad	Coefficiente Alpha de Cronbach	Separación	Varianza explicada por las medidas	Varianza explicada por el primer componente	Intervalo de correlación entre ítems
70%	0,38	1,51	22,0%	2,3%	-0,158 a 0,159

Tabla 1. Estimación para los valores de los parámetros. Base 1.595 cadenas de respuestas.

Es de anotar que en el procesamiento con la base de 1.595 registros, los aspirantes que omiten no son los de mayor habilidad⁴.

Indicaciones dadas a los aspirantes para contestar el examen clasificatorio de Matemáticas Básicas

³ El término “dormido” o “chapucero” se acuña en (Wright & Stone, 1998, pág. 151). Las comillas se transcriben del texto original.

⁴ En la interpretación del reporte de polaridad - categorías de los ítems y sus opciones, se observa que para los 61 ítems, la clave congrega a los estudiantes de mayor habilidad (Linacre, 2008, págs. 173-174).

Considerando que la evaluación debe ser una práctica visible (Bogoya, 2012) se promueve que los aspirantes a la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano conozcan los términos de referencia del examen clasificatorio de Matemáticas Básicas que van a presentar. Aproximadamente con un mes de antelación a la aplicación principal se publica, en la sede web de la Tadeo⁵, un instructivo en el que se relaciona el contenido programático del curso de Matemáticas Básicas, los procedimientos administrativos, la reglamentación interna para la presentación del examen así como las características generales del instrumento a aplicar.

Sobre omisión: En dicho instructivo no se incluyen indicaciones sobre cómo proceder si el aspirante no conoce la respuesta o el tiempo no le resulta suficiente, en principio, porque el objetivo no es aprobar el examen sino que tanto la Universidad y el mismo evaluado identifiquen el grado de conocimiento y en consecuencia la institución pueda ofrecer las asignaturas y acompañamientos adecuados. Por otra parte, no se da este tipo de indicaciones porque la asignación del puntaje se hace mediante la Teoría de Respuesta al Ítem; en el procesamiento se reconoce que las cadenas de respuestas producidas de forma azarosa no están en función de la habilidad del aspirante (Ebel, 1968, pág. 323). El modelo de *Rasch* establece la probabilidad p , con la que un estudiante evaluado marca la respuesta definida como la clave, mediante la función (1):

$$p\{X_{vi} = 1|\beta_v, \delta_i\} = \frac{e^{\beta_v - \delta_i}}{1 + e^{\beta_v - \delta_i}}. \quad (1)$$

Aquí el parámetro β_v representa la habilidad del estudiante v ($v = 1, 2, \dots, n$); y δ_i denota la dificultad del ítem i ($i = 1, 2, \dots, m$). (Wright & Stone, 1998, pág. 15).

En el procesamiento de las cadenas de respuestas en las aplicaciones del examen clasificatorio de Matemáticas Básicas, no se ignoran las respuestas omitidas ya que si el puntaje se asignara sólo sobre los ítems contestados, el aspirante podría obtener una habilidad β más alta, simplemente contestando los ítems de los que tiene plena seguridad y

⁵ Como ilustración se puede consultar la información publicada para la aplicación de 2013 en http://www.utadeo.edu.co/facultades/naturales/ciencias_basicas/validacion.php.

omitiendo los demás (Lord, 2009, pág. 228). En la precalibración del instrumento se retiran los registros que tienen una omisión mayor a dos en cualquier posición dentro de la cadena; no obstante, en la asignación de puntaje estos registros son tenidos en cuenta puesto que todos los aspirantes que se presentan, reciben el puntaje obtenido.

En último lugar, se espera que el aspirante decida el manejo que dará a los ítems cuya respuesta no conoce, en atención a la evidencia que indica que contestar aleatoriamente reduce la confiabilidad, incrementando la varianza del error sin un incremento correspondiente en la variación de las respuestas correctas (Diamond & William, 1973, pág. 183).

Sobre tiempo límite: En el instructivo también se informa que el tiempo máximo programado para la presentación del examen es de 120 minutos. Los límites de tiempo influyen sobre la medida de la habilidad frente a la que podría obtenerse si no se tuvieran límites de tiempo (Lord, 1974). Además, si el aspirante no alcanza a contestar un ítem, por las limitaciones de tiempo no se obtiene información relevante sobre su habilidad β ; consecuentemente en el presente estudio estos registros no se tuvieron en cuenta como se mencionó en la descripción de la conformación de la base.

Habilidad corregida y habilidad estimada

Una vez que se estimaron las habilidades para los aspirantes, se procedió a analizar la existencia de una asociación entre dicha habilidad y el porcentaje de omisiones respecto al número de preguntas formuladas a cada estudiante, encontrando un coeficiente de correlación lineal de Pearson $r = 0,1086$ que indica una relación directa pero débil. En otras palabras, el estudio de la relación entre la habilidad estimada y el problema de la omisión, involucra otro tipo de variables, entre ellas las mencionadas en la descripción del instructivo para el examen.

Para la ampliación de los elementos de juicio sobre las respuestas omitidas, se adelantará ahora un análisis relativo a la configuración del ítem como una pregunta de selección múltiple con única respuesta, mediante la Habilidad corregida, en la que se

evidencia el tratamiento distintivo que se les otorga a las respuestas omitidas frente a las respuestas incorrectas.

Al afrontar un ítem como los del examen de clasificación de Matemáticas Básicas, un aspirante a ingresar a la Universidad, puede contestarlo correctamente porque conoce y ha estudiado el dominio conceptual al que hace referencia, puede contestarlo correctamente porque si bien no conoce acerca del problema tratado, decidió seleccionar alguna de las cuatro opciones y marcó la clave; también puede contestarlo de forma incorrecta porque marca una opción diferente a la clave o puede omitirlo. Para ponderar adecuadamente las respuestas correctas e incorrectas considerando sus posibles orígenes, Lord analiza la viabilidad de la implementación de la habilidad corregida para instrumentos como el caso de análisis (Lord, 1974, págs. 249, 254). La habilidad corregida se define mediante la ecuación (2)

$$s = r - \frac{w}{k-1}. \quad (2)$$

Donde s es la habilidad corregida, r es el número de respuestas correctas, w es el número de ítems marcados incorrectamente y k es el número de opciones para cada ítem (Lord, 2009, pág. 226).

Para el examen en estudio, la aplicación de esta fórmula implica que las respuestas correctas reciben una ponderación igual a 1, las incorrectas reciben un peso igual a $-\frac{1}{3}$ y la omisión recibe un peso igual a 0; de esta forma se materializa la naturaleza diferente de las respuestas omitidas a la de las respuestas incorrectas.

El estudio de la relación entre la habilidad corregida y la habilidad estimada, para cada uno de los 1.595 aspirantes cuyas cadenas de respuestas se procesaron, se realizó en 3 etapas. En la primera etapa, examinado la base completa de 1.595 cadenas, se encontró la recta $s = 7,6104\beta + 8,1271$ que describe la regresión de s , la habilidad corregida para la habilidad β con correlación asociada $r = 0,9828$. Si bien alrededor del 99 por ciento de la variación en los valores que asume la habilidad corregida es explicada por la habilidad estimada en la calibración, al validar el modelo se hizo el análisis de residuales; es así que

en la segunda etapa, se decidió describir la relación empleando términos de orden superior, obteniendo el polinomio de grado 3, $s = -0,3147\beta^3 + 0,3242\beta^2 + 8,3048\beta + 7,9931$ con el que $r = 0,9880$ (Ross, 2000, pág. 360) (Giordano, Fox, Horton, & Weir, 2009, pág. 125). Sin embargo, como no hay diferencia significativa entre los dos coeficientes de correlación calculados y considerando la parsimonia⁶ para este tipo de modelos, finalmente se decide separar los valores para s cuya habilidad β no pertenece al intervalo $[-2,2]$. La Figura 4, exhibe el modelo $s = 7,8905\beta + 8,146$ con $r = 0,9851$ (Kleinbaum, 1998, pág. 389).

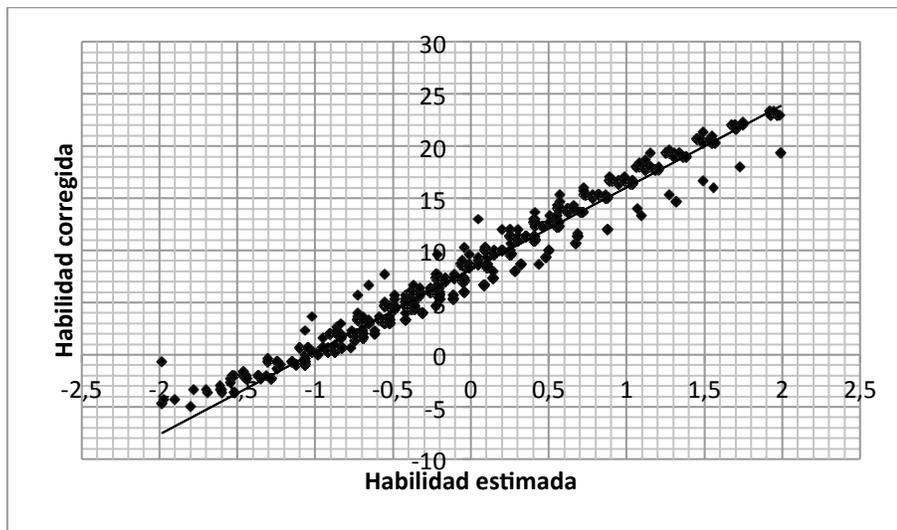


Figura 4. Relación entre la habilidad estimada β y la habilidad corregida.

Observaciones sobre la función respuesta de cada ítem

Con la suposición de que los aspirantes x y y , omiten el mismo ítem, se podría pensar que si a los dos se les hubiera instruido sobre contestar dicho ítem, cada uno tendría una probabilidad de marcar la clave igual a $\frac{1}{4}$. Así, $p\{X_{vi} = 1|\beta_x\} = p\{X_{vi} = 1|\beta_y\} = \frac{1}{4}$. De donde, aparentemente $\beta_x = \beta_y$, es decir los dos aspirantes tendrían la misma habilidad. Sin embargo, en el proceso de calibración se encontró, por ejemplo, que 5 estudiantes cuyo

⁶ Se privilegia la escogencia de un modelo más sencillo, considerando la dificultad que acarrea la interpretación de los parámetros que se establecen en los de orden superior.

identificador⁷ se anota, omiten la respuesta al Ítem 25 pero difieren en el valor estimado de la habilidad, como lo muestra el extracto del reporte Índice (ver Tabla 2).

ID del Aspirante	Habilidad
000711212	-0,556
008312123	-1,3049
013011322	-0,7286
045732311	-2,2361
046032222	-0,2105

Tabla 2. Reporte de habilidades para estudiantes que omiten la respuesta al ítem 25.

Por otra parte, como resultado del procesamiento de los datos, se estimó una habilidad para el aspirante 013011322 igual a -0,728, quien omitió el Ítem 25. No obstante, en la Tabla 3, se enumeran 16 aspirantes más con la misma asignación de habilidad pero ninguno de ellos omitió este ítem.

ID del Aspirante	
001212212	012211213
002012123	012511212
002612223	012111212
003412391	000511212
004311112	015012392
006111223	016011391
006412223	016211111
007211214	000611293

Tabla 3. Aspirantes con habilidad igual a -0,7286.

Para este instrumento, no se encontraron ítems con igual dificultad. En la Tabla 4 se incluyen los 61 ítems que conforman el instrumento para Matemáticas Básicas, considerados de forma ascendente respecto a la dificultad estimada.

Ítem	Dificultad	Ítem	Dificultad	Ítem	Dificultad
12	-1,8165	53	-0,1379	35	0,5913
26	-1,3361	21	-0,051	10	0,7346

⁷ El identificador (ID) del aspirante corresponde un código interno propio del procesamiento de datos.

27	-1,2579	56	-0,0326	60	0,7966
51	-1,0172	16	-0,0312	08	0,7996
18	-0,9513	19	0,0019	04	0,8216
07	-0,921	41	0,037	55	0,8612
02	-0,7982	47	0,0565	06	0,911
30	-0,7597	09	0,0979	14	0,9753
8	-0,7577	34	0,1136	61	0,9938
20	-0,7563	49	0,2437	13	1,0353
40	-0,7205	28	0,2664	52	1,1347
15	-0,6918	22	0,2946	57	1,1641
32	-0,6662	05	0,312	11	1,2243
46	-0,6384	39	0,348	23	1,2329
54	-0,6167	33	0,3548	24	1,3111
03	-0,5704	01	0,3978	36	1,3162
44	-0,5609	31	0,4233	50	1,3557
38	-0,5016	25	0,4301	42	1,6875
17	-0,2036	37	0,4371	29	1,8036
43	-0,1736	45	0,4892	59	1,8282
				58	2,1962

Tabla 4. Dificultades de los 61 ítems.

La correlación encontrada entre la dificultad de los ítems y el porcentaje de omisión referido al número de veces que se formuló el ítem, es débil y positiva con un valor de $r = 0,4602$. En la Figura 5 se incluye el mapa de ítems⁸ correspondiente, en el que se aprecia que la media de la dificultad de los ítems es ligeramente más alta que la media de la habilidad de los aspirantes (la diferencia entre la media de la dificultad de los ítems y la media de la habilidad de los estudiantes es menor que la mitad de la desviación estándar). Al parecer, la omisión es una función que involucra más variables que la dificultad de los ítems.

⁸ Mapa obtenido con el software WINSTEPS, versión 3.73.

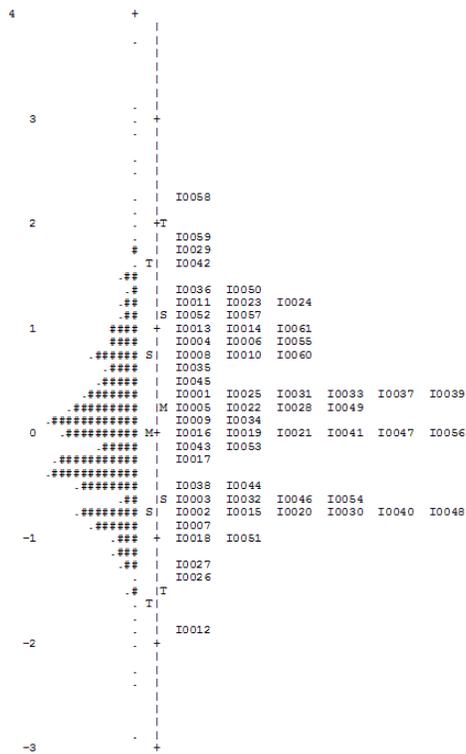


Figura 5. Mapa de ítems asociado al procesamiento de la base de 1.595 cadenas de respuestas.

Respuestas Omitidas y su relación con variables asociadas a la población

Para los aspirantes, cuyas cadenas de respuestas se vincularon a la base de datos en análisis, se estudiaron cuatro variables: sexo (femenino y masculino), rango de edad (15-17, 18-20, 21-30 y 31-54), naturaleza jurídica del colegio de procedencia (No oficial y Oficial) y facultad en la que están tramitando el ingreso (Ciencias Económicas Administrativas, Ciencias Humanas, Artes y Diseño, Ciencias Naturales e Ingeniería, Relaciones Internacionales y Ciencias Jurídicas y Políticas y Convenios Colegio-Proyecto Enlace).

La información se recopila mediante preguntas directas en el formulario de inscripción; sin embargo, los campos no son de obligatorio diligenciamiento. Es así que, en cada una de estas variables se presentan datos faltantes. Por otro lado, el número de registros varía por cada grupo dentro de cada una de las variables. Se decide entonces, eliminar los registros cuya información no se conoce; también se eliminan los registros de los grupos con tamaño pequeño y que no permiten hacer comparaciones efectivas.

Finalmente, se equiparan las bases para los grupos de cada una de las variables de contexto mediante una muestra aleatoria simple empleando el software SPSS, tomando como referencia el menor de los tamaños de los grupos dentro de la variable.

Variable	Grupo	Número de registros	Registros Eliminados	Total grupo
Sexo	Femenino	872	156	716
	Masculino	716	0	716
	Sin información	7	7	0
		1595	163	1432
Edad	15-17	398	85	313
	18-20	845	532	313
	21-30	313	0	313
	31-54	29	29	0
	Sin información	10	10	0
		1595	656	939
Colegio	No oficial	1057	755	302
	Oficial	302	0	302
	Sin información	236	236	0
		1595	991	604
Facultad	Ciencias económicas administrativas	478	11	467
	Ciencias Humanas, Artes y Diseño	632	165	467
	Ciencias Naturales e Ingeniería	467	0	467
	Relaciones Internacionales y Ciencias Jurídicas y Políticas	6	6	0
	Convenios colegio-proyecto enlace	5	5	0
	Sin información	7	7	0
		1595	194	1401

Tabla 5. Conformación de las bases originales y bases definitivas.

Considerando el número de registros por cada ítem, dentro de cada uno de los grupos, se determinaron los ítems con mayor porcentaje de omisión, señalando el grupo en el que reportan la mayor frecuencia relativa de omisión y la dificultad estimada. Tal dificultad fue calculada en un procesamiento separado para cada grupo. Por ejemplo, el Ítem 9 tiene una dificultad de 0,1557 respecto a la base del grupo Femenino en la variable sexo y de 0,1022 respecto al grupo Ciencias Naturales en la variable Facultad (ver Tabla 6).

Ítem	Grupo	Porcentaje de omisión	Dificultad
9	Femenino	3,41	0,1557
42	Masculino	3,98	1,7615
37	No Oficial	2,8	4,4064
14	Oficial	4,92	1,0864
14	Ciencias Económicas	4,69	1,3898
37	Ciencias Humanas	4,46	0,3131
9	Ciencias Naturales	2,59	0,1022
14	15-17	3,53	0,7912
37	18-20	3,55	0,2627
42	18-20	3,55	1,3278
27	21-30	3,52	-1,2798

Tabla 6. Ítems con mayor porcentaje de omisión en cada uno de los grupos.

En la Tabla 7 se caracterizan los ítems de la Tabla 6, respecto a los dominios conceptuales y cognitivos (Mullis, Martin, Ruddock, Sullivan, & Preuschoff, 2009, págs. 40-46) a los que hacen alusión en el examen; el nivel de complejidad es el asignado por los profesores de la asignatura que tienen a su cargo la elaboración de los ítems.

Ítem	Dominio conceptual	Dominio cognitivo	Complejidad
9	Ecuaciones de primer grado	Reconocimiento	Medio
14	Ecuaciones de segundo grado problemas	Razonamiento	Alto
27	Ecuaciones de primer grado problemas	Aplicación	Medio
37	Ecuaciones de segundo grado	Reconocimiento	Medio
42	Potenciación	Reconocimiento	Bajo

Tabla 7. Características de los ítems con mayor porcentaje de omisión en cada uno de los grupos.

En contraposición, el Ítem 12 no es omitido por ninguno de los aspirantes a ingresar a la Universidad. Este ítem corresponde al dominio conceptual de los problemas de proporcionalidad directa y al dominio cognitivo de aplicación. En el procesamiento con 1.595 cadenas de respuestas el Ítem 12, como se anotó en la Tabla 4, presenta una dificultad de -1,8165.

Se resalta el hecho de que aunque el Ítem 12 se cataloga como el más fácil de la prueba y no presenta omisiones, tiene un porcentaje de respuesta correcta de $536/643 = 83,35\%$.

De otro lado, con base en el procesamiento para cada variable, se compararon los promedios de respuestas omitidas, para los aspirantes con similares niveles de habilidad entre los grupos relacionados, en cada uno de los 61 ítems. Se establecieron, 3 categorías ordenadas de acuerdo a la habilidad estimada y para ellos se promediaron las omisiones que presentan.

La Figura 6 ilustra el Ítem 42 para la variable sexo, en la que se observa que el promedio de omisión en este ítem, es mayor para el sexo masculino que para el femenino en similares niveles de habilidad. Esta situación se advierte en 15 ítems más; por el contrario para 10 ítems el promedio de omisión por habilidad es mayor para el sexo femenino. Si bien los ítems corresponden a distintos dominios conceptuales, se aprecia mayor frecuencia de omisión del sexo masculino en los ítems relacionados con las ecuaciones tanto de primero como de segundo grado y en el femenino en los ítems que atañen a la factorización.

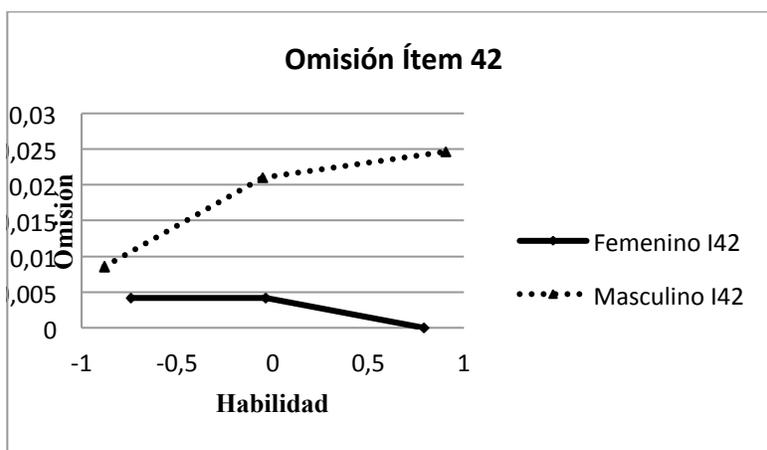


Figura 6. Comparativo de promedios de omisión por categorías de habilidad. Variable sexo. Ítem 42.

Para la variable naturaleza jurídica del colegio de procedencia, se incluye la Figura 7 en la que se observa un comportamiento similar en la omisión, para los dos grupos Oficial y No Oficial en las 3 categorías de habilidad. No obstante, se encuentran 7 ítems en dominios conceptuales muy variados, cuyo promedio de omisión para el grupo Oficial en las 3

categorías de habilidad siempre es mayor que para el No Oficial, esto en contraposición a un solo ítem en estas condiciones para el grupo No Oficial.

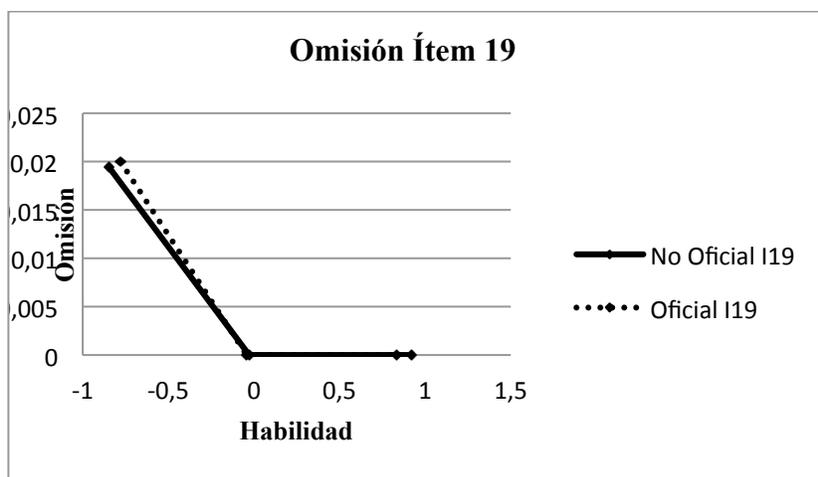


Figura 7. Comparativo de promedios de omisión por categorías de habilidad. Variable naturaleza jurídica del colegio de procedencia. Ítem 19.

También se encontraron 7 ítems que no presentan omisión ni en el grupo Oficial ni en el grupo No Oficial; la mayoría de estos ítems corresponden al dominio conceptual, productos de expresiones algebraicas.

En la variable edad se resalta el hecho de que el grupo de 21- 30 años, en 40 de los 61 ítems tiene el mismo comportamiento: el promedio de omisión de los estudiantes de menor habilidad es más alto que el de las otras dos categorías de habilidad en los que la omisión decae drásticamente.

Para la variable Facultad se puede anotar que los aspirantes de la Facultad de Ciencias Naturales, en 19 de los 61 ítems tienen promedios de omisión, para las tres categorías de habilidades, por debajo de las otras dos facultades consideradas, en contraposición con los altos promedios de omisión para los aspirantes de la Facultad de Ciencias Humanas, Artes y Diseño, en 13 de los 61 ítems, para las tres categorías de habilidad, frente a las otras dos facultades.

Conclusiones

Para la base de datos de 1.595 registros, se encontró que en ninguno de los 61 ítems, la omisión atrae a los aspirantes de habilidades altas; también se estableció que la habilidad estimada, mediante el Modelo de Rasch, para los aspirantes cuyas cadenas de respuestas se vincularon a la base y el porcentaje de omisiones respecto al número de preguntas formuladas tienen una correlación positiva pero débil.

La habilidad estimada y la habilidad corregida correlacionan mediante el modelo $s = 7,8905\beta + 8,146$ con coeficiente de Pearson de $r = 0,9851$.

Se determinó que la correlación entre la dificultad y el porcentaje de omisión es positiva pero débil; además el mapa de ítems del instrumento evidencia que la distancia entre las medias de la dificultad y de la habilidad es menor que media desviación estándar, lo cual indica que la prueba no es sensiblemente difícil para los aspirantes que la presentaron.

Para el caso de estudio, se puede agregar que en la consideración de las variables asociadas a la población, se encuentra que en los comparativos de los grupos por categoría de habilidad, la omisión más alta se encuentra en los grupos: sexo - masculino, colegio – oficial, facultad – Ciencias Humanas, Artes y Diseño. Para todos los grupos se encuentra que los ítems que presentan mayor omisión son los que atañen a las ecuaciones en una incógnita, tanto de primero como de segundo grado.

Bibliografía

- Bogoya, D. (2012). *Daniel.Bogoya*. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de 2. Giros en evaluación: <http://daniel-bogoya.utadeo.edu.co/giros-en-evaluacion>
- Diamond, J., & William, E. (1973). The Correction for Guessing. *Review of educational research* , 181-191.
- Ebel, R. (1968). Blind guessing on objective achievement test. *Journal of educational measurement*, 321-325.
- Giordano, F., Fox, W., Horton, S., & Weir, M. (2009). *A first course in mathematical modeling* . Belmont, uSA: Brooks/Cole Cengage Learning.

- Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior. (23 de Noviembre de 2012). *ICFES*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2012, de Módulo de Razonamiento Ciantitativo: <http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/estructura-general-del-examen/23-saber-pro/informacion-general>
- Kleinbaum, D. (1998). *Applied regression analysis and other multivariable methods*. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Linacre, J. (2008). *A user's guide to WINSTEPS*. Chicago: Jhon Linacre.
- Lord, F. (1974). Estimation of latent ability and item parameters whe there are omitted responses. *Psychometrika*, 247-264.
- Lord, F. (2009). *Applications of item response to practical testing problems*. New York: Routledge. Taylor and Francis Group.
- Mullis, I., Martin, M., Ruddock, G., Sullivan, C., & Preuschoff, C. (2009). *Timss 2011. Assessment Frameworks*. Boston: Lynch School of Education, Boston College.
- Pardo, C. (26 de Marzo de 2008). *Hablemos de validez*. Recuperado el 17 de Febrero de 2012, de Hablemos de validez: <http://w3.icfes.gov.co:8080/seminariointernacional/ktmlite/files/uploads/CARLOS%20PARDO%20-%20ICFES.pdf>
- Ross, S. (2000). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. México: McGraw Hill.
- Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. (2011). *Proyecto educativo Institucional. PEI*. Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Wright, B., & Stone, M. (1998). *Diseño de mejores pruebas*. México: Ceneval.