



# Serie de Cuadernos Técnicos

## Procedimiento de calificación TRI



Licenciada Cynthia del Aguila Mendizábal  
**Ministra de Educación**

Licenciada Evelyn Amado de Segura  
**Viceministra Técnica de Educación**

Licenciado Alfredo Gustavo García Archila  
**Viceministro Administrativo de Educación**

Doctor Gutberto Nicolás Leiva Alvarez  
**Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural**

Licenciado Eligio Sic Ixpancoc  
**Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa**



**DIGEDUCA**  
Ministerio de Educación  
Guatemala, C.A.

**Directora** Lcda. Luisa Fernanda Müller Durán

### **Subdirección de Análisis de Datos**

#### **Autoría**

M.A. José Adolfo Santos Solares  
Lcda. Ana Aidé Cruz Grünebaum

**Revisión de texto y diagramación** Lcda. María Teresa Marroquín Yurrita

**Diseño de portada** Lic. Roberto Franco

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

© Digeduca 2015 todos los derechos reservados.

Se permite la reproducción de este documento total o parcial, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición.

*Para efectos de auditoría, este material está sujeto a caducidad.*

Para citarlo: Santos, J. y Cruz, A. (2015). *Procedimiento de calificación TRI*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/Digeduca>

Impreso en Guatemala

[divulgacion\\_digeduca@mineduc.gob.gt](mailto:divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt)

Guatemala, 2015

## Contenido

Recepción de bases de datos digitadas .....	7
Verificación de las variables.....	7
Limpieza de las bases de datos .....	8
Codificación y etiquetación de las bases de datos.....	10
Revisión de las claves.....	11
Solución de las pruebas .....	12
Verificación de claves entre formas.....	12
Comparación de claves.....	13
Creación de mapas de ítems.....	14
Revisión ítem por ítem y forma por forma .....	14
Comparación de mapas de ítems .....	15
Calificación en Teoría Clásica de las pruebas (TCT).....	16
Calificación en Teoría de Respuestas al Ítem (TRI).....	18
Población con 90 % o más respuestas .....	19
Preparación de las bases de datos.....	20
Separación forma por forma .....	21
Renombrar variables conforme mapeo .....	22
Unión de formas .....	24
Base de datos en código ASCII .....	25
Ordenamiento de claves con mapeo.....	27
Generación del modelo Rasch .....	28
Dificultad de los ítems .....	30
Análisis de ítems y distractores.....	31
Funcionalidad de los ítems .....	32
Comparación de ítems comunes entre años .....	34
Eliminación de ítems.....	36
Anclaje de ítems .....	37
Respuestas de la población completa.....	38
Preparación de las bases de datos.....	38

Separación forma por forma .....	40
Renombrar variables conforme mapeo .....	41
Unión de formas .....	43
Base de datos en código ASCII .....	45
Generación con el modelo Rasch .....	46
Habilidad de los estudiantes .....	48
Bibliografía .....	51

## Lista de tablas

Tabla 1. Datos contenidos en una variable nominal .....	7
Tabla 2. Datos contenidos en una variable continua o de escala .....	8
Tabla 3. Comparación de claves de ítems comunes entre formas.....	13
Tabla 4. Comparación de claves entre Desarrollo y Análisis .....	14
Tabla 5. Mapa de ítems .....	15
Tabla 6. Comparación de mapas de ítems entre Desarrollo y Análisis .....	16
Tabla 7. Comparación de resultados en TCT primera calificación y réplica .....	17
Tabla 8. Frecuencias de las cantidades de respuestas dadas por los estudiantes sobre el 90 %.....	19
Tabla 9. Frecuencia de valores duplicados en las variables de identificación de estudiante .....	21
Tabla 10. Frecuencias de la variable forma y de las bases de datos generadas.....	21
Tabla 11. Comparación de secuencias en el ordenamiento de ítems en Excel.....	23
Tabla 12. Comparación de réplicas por diferentes analistas .....	23
Tabla 13. Base de datos unificada con todas las formas conteniendo ítems comunes y no comunes .....	25
Tabla 14. Comparación de claves con archivo unificado y nombres de ítems según mapeo .....	27
Tabla 15. Resultado de comparar las puntuaciones TCT y TRI.....	29
Tabla 16. IFILE con parámetros de los ítems .....	32
Tabla 17. Comparación de valores del presente año y año anterior .....	35
Tabla 18. Comparación de dificultad de ítems ancla IFILE y anclaje .....	37
Tabla 19. Frecuencia de valores duplicados en las variables de identificación de estudiante, base completa.....	39
Tabla 20. Frecuencias de la variable forma y de las bases de datos generadas, base completa .....	40
Tabla 21. Comparación de secuencias en el ordenamiento de ítems en Excel, base completa .....	42
Tabla 22. Comparación de réplicas por diferentes analistas, base completa .....	43
Tabla 23. Base de datos unificada con todas las formas con ítems comunes y no comunes.....	44
Tabla 24. Puntos de corte para los niveles de desempeño.....	48
Tabla 25. Verificación de resultados integrados a la base de datos final.....	49
Tabla 26. Niveles de desempeño generados .....	50
Tabla 27. Cantidad de estudiantes que obtuvieron el Logro .....	50

## Lista de tablas

Figura 1. Vista de variables en la base de datos de SPSS .....	9
Figura 2. Vista de datos en la base de datos de SPSS.....	9
Figura 3. Etiquetas de variable en la base de datos de SPSS.....	10
Figura 4. Etiquetas de valores en la base de datos de SPSS.....	11
Figura 5. Ejemplo de ítem con indicación de clave y especificación .....	12
Figura 6. Variables con los resultados en TCT de las pruebas en la base de datos .....	17
Figura 7. Gráfico del modelo Rasch .....	18
Figura 8. Codificación de celdas vacías .....	20
Figura 9. Base de datos unificada de todas las formas conforme mapa de ítems .....	24
Figura 10. Base de datos en formato ".dat" para ser utilizada en la calificación con Winsteps.....	26
Figura 11. Ordenamiento de claves ítems por nombre en el mapa de ítems .....	28
Figura 12. Modelo Rasch .....	29
Figura 13. Dificultad calculada de los ítems en TRI .....	30
Figura 14. Información del funcionamiento de los ítems y sus distractores.....	31
Figura 15. Curvas características de los ítems, modelo ajustado y modelo ideal .....	33
Figura 16. Curvas características de los distractores y no respuesta.....	33
Figura 17. Modelo de regresión para equiparación de medidas entre años .....	35
Figura 18. Eliminación de ítems en la prueba .....	36
Figura 19. Codificación de valores perdidos, base completa .....	39
Figura 20. Base de datos completa unificada de todas las formas conforme mapa de ítems .....	44
Figura 21. Base de datos final en formato ".dat" para ser utilizada en la calificación de Winsteps... ..	45
Figura 22. Corrida del ajuste al modelo Rasch en Winsteps, base de datos completa .....	47
Figura 23. Verificación de la codificación de desempeño en la base de datos final .....	49

## Recepción de bases de datos digitadas

Los datos proporcionados por el estudiante en su hoja para respuestas son digitalizados para generar bases de datos en formato digital. La cantidad de casos o registros que deben tener las bases de datos es verificada por la Coordinación de Administración de Recursos de Evaluación de la subdirección de Ejecución, para dar el visto bueno a la Dirección de Informática –Dinfo–. Las bases de datos son recibidas en formato Excel o Access, las que son convertidas a formato SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para su práctica manipulación. Se verifica que las bases de datos contengan todas las variables correspondientes a los instrumentos utilizados en la evaluación.

Junto con las bases de datos se solicita a la Dinfo los libros de códigos o los *Form Report* del *Teleform* (*software* utilizado para la digitalización de los datos por la Dinfo), los cuales identifican todos los códigos que fueron utilizados para hacer la digitalización de forma más práctica.

## Verificación de las variables

Cada variable es analizada y revisada para determinar que su contenido es el especificado en el libro de códigos y que no contenga valores extraños o fuera de los rangos. Se utiliza la función de frecuencias para obtener una tabla con los valores de resumen, ya sea frecuencia o estadísticos descriptivos (según el tipo de variable) de todas las variables en la base de datos, esto con el fin de comprobar su contenido. Las variables con datos únicos como nombres o identificadores, son verificadas determinando que no existan casos duplicados.

Tabla 1. Datos contenidos en una variable nominal

PL_15 Pregunta de Lectura 15				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
A	40345	21.1	21.1	21.1
B	97107	50.7	50.7	71.8
C	14949	7.8	7.8	79.6
D	36535	19.1	19.1	98.7
Z SIN RESPUESTA	2476	1.3	1.3	100.0
Total	191412	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con datos 2013 de Digeduca/Mineduc<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Las tablas y gráficos que se presentan en todo el documento son elaboración propia, por lo que no se indicará individualmente fuente de procedencia.

Tabla 2. Datos contenidos en una variable continua o de escala

Estadísticos		
Edad del estudiante		
N	Válidos	190548
	Perdidos	864
Media		16.378
Mediana		16.00
Moda		15
Desv. típ.		3.144
Mínimo		13
Máximo		41
Suma		3120748

**Método de verificación:** se realiza al tener la cantidad de casos completos de la base de datos distribuidos en las opciones de respuesta de cada pregunta específica, lo cual se puede observar en la Tabla 1. En la Tabla 2 se observa que los datos estén entre el máximo y mínimo, la media y desviación estándar de una variable continua o de escala. Se revisa material físico de forma aleatoria y se comprueba que la información en la base de datos es la misma que el estudiante proporcionó en el instrumento de evaluación.

## Limpieza de las bases de datos

Al encontrarse datos extraños, fuera de rango o duplicados, se confirma con la Dinfo, se revisa el material físico, se verifica la razón por la cual aparece y se corrige. Una vez revisado el contenido de las bases de datos, se ajustan las especificaciones de las variables colocando la extensión adecuada, el tipo de variable, la alineación, ancho de visualización, medida y si habrá datos que se serán excluidos en los análisis. También se determina que no se tengan variables duplicadas o vacías.

Figura 1. Vista de variables en la base de datos de SPSS

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	CORRELATIVO	Numérico	11	0	Correlativo	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
2	BARCODE	Cadena	13	0	Código de barra...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
3	NOM_ESTAB	Cadena	120	0	Nombre del est...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
4	cod_estab	Cadena	13	0	Código del esta...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
5	REGION	Numérico	1	0	Regiones de G... {1, REGIÓN...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	NOM_DEPA	Cadena	14	0	Nombre del dep...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
7	cod_depa	Cadena	2	0	Código de dep... {00, CIUDA...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
8	NOM_MUNI	Cadena	28	0	Nombre del mu...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
9	cod_muni	Cadena	4	0	Código del mun... {0001, ZON...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
10	CODIGO_FORMA_MAT	Numérico	2	0	Código de form... {1, TER1}...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	PM_1	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
12	PM_2	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
13	PM_3	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
14	PM_4	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
15	PM_5	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
16	PM_6	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
17	PM_7	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
18	PM_8	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
19	PM_9	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
20	PM_10	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
21	PM_11	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
22	PM_12	Cadena	1	0	Pregunta de M... {A, A}...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada

Figura 2. Vista de datos en la base de datos de SPSS

	CORRELATIVO	BARCODE	NOM_ESTAB	cod_estab	REGION	NOM_DEPA	cod_depa	NOM_MUNI	cod_muni
1	102001	091130081...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
2	102002	091130073...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
3	102003	091130013...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
4	102004	091130094...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
5	102005	091130043...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
6	102006	091130057...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
7	102007	091130079...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
8	102009	091130090...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
9	102010	091130056...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
10	102011	091130080...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
11	102012	091130050...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
12	102013	091130004...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
13	102014	091130073...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
14	102015	091130060...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
15	102016	091130094...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
16	102017	091130041...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
17	102018	091130088...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
18	102019	091130040...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
19	102020	091130023...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
20	102021	091130069...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
21	102022	091130054...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
22	102023	091130025...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
23	102024	091130066...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
24	102025	091130097...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001
25	102026	091130038...	INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA ...	00-01-0154-45	1	CIUDAD CAPITAL	00	ZONA 1	0001

**Método de verificación:** las variables deben tener la extensión acorde a los caracteres del dato más largo en su contenido (ver Figura 1). Además, se debe dejar un ancho de columna que sea adecuado para el reconocimiento, ya que se realiza verificación visual en la vista de datos (ver Figura 2). Por ejemplo, variables como los ítems de la prueba no requieren mucha amplitud y al ser todos con similares características de un carácter, basta una amplitud de un espacio para visualizar su contenido.

## Codificación y etiquetación de las bases de datos

Es necesario volver a codificar las variables de acuerdo al tipo de análisis que se realizará con cada una de ellas. Se hace nuevamente el análisis de frecuencia y datos descriptivos para asegurar que se realizará la transformación adecuada a los códigos que se necesitan. Se deben etiquetar todas y cada una de las variables para que las bases de datos contengan la información del significado de su contenido e interpretación en la codificación. Las etiquetas son de dos tipos: etiqueta de variable y etiqueta de valor. La etiqueta de variable se refiere a la descripción o información para reconocer de qué pregunta o ítem son los datos. La etiqueta de valor se refiere a la información del dato contenido como código en la variable.

Figura 3. Etiquetas de variable en la base de datos de SPSS

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta
1	CORRELATIVO	Numérico	11	0	Correlativo
2	BARCODE	Cadena	13	0	Código de barras único del estudiante
3	NOM_ESTAB	Cadena	120	0	Nombre del establecimiento
4	cod_estab	Cadena	13	0	Código del establecimiento
5	REGION	Numérico	1	0	Regiones de Guatemala
6	NOM_DEPA	Cadena	14	0	Nombre del departamento
7	cod_depa	Cadena	2	0	Código del departamento
8	NOM_MUNI	Cadena	28	0	Nombre del municipio
9	cod_muni	Cadena	4	0	Código del municipio
10	CODIGO_FORMA_MAT	Numérico	2	0	Código de forma de Matemáticas
11	PM_1	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 1
12	PM_2	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 2
13	PM_3	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 3
14	PM_4	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 4
15	PM_5	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 5
16	PM_6	Cadena	1	0	Pregunta de Matemáticas 6

Figura 4. Etiquetas de valores en la base de datos de SPSS

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores
CORRELATIVO	Numérico	11	0	Correlativo	Ninguna
BARCODE	Cadena	13	0	Código de barras único del estudiante	Ninguna
NOM_ESTAB	Cadena	120	0	Nombre del establecimiento	Ninguna
cod_estab	Cadena	13	0	Código del establecimiento	Ninguna
REGION	Numérico	1	0	Regiones de Guatemala	{1, REGIÓN...
NOM_DEPA	Cadena	14	0	Nombre del departamento	Ninguna
cod_depa	Cadena	2	0	Código del departamento	{00, CIUDA...
NOM_MUNI	Cadena	2	0		Ninguna
cod_muni	Cadena	4	0		{0001, ZON...
CODIGO_FORMA_MAT	Numérico	2	0		{1, TER1}...
PM_1	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_2	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_3	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_4	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_5	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_6	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_7	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_8	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_9	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_10	Cadena	1	0		{A, A}...
PM_11	Cadena	1	0		{A, A}...

**Método de verificación:** todas las variables deben tener etiquetas que identifican de qué pregunta o ítem fueron obtenidas (ver Figura 3). Las etiquetas de valor deben ser las que se presentan en las opciones de respuesta de las preguntas o la codificación necesaria para el análisis específico que se realizará con las bases de datos (ver Figura 4).

## Revisión de las claves

Adicional a los procesos que son realizados en las etapas de diseño de la subdirección de Desarrollo de Instrumentos, en la subdirección de Análisis de Datos se revisan las claves de las pruebas para garantizar que se califiquen correctamente. Son solucionadas todas las formas de las pruebas, se analizan los ítems de manera cualitativa, también se realizan revisiones entre los ítems comunes y anclas, y se comparan con los juegos de claves recibidas para asegurar que coincidan para ser utilizadas las correctas.

## Solución de las pruebas

Las pruebas son solucionadas nuevamente, se analiza ítem por ítem de cada una de las formas para determinar cuál de las opciones presentadas es la respuesta correcta. Esto se hace sin ver las claves proporcionadas con las pruebas. Al haber generado el juego de claves correctas, este es comparado con el juego de claves proporcionado por la subdirección de Desarrollo de Instrumentos.

Figura 5. Ejemplo de ítem con indicación de clave y especificación

<p><b>ITEM 22</b></p> <p>José sale de su casa con Q 50.00 y gasta <math>\frac{3}{5}</math> en el cine y <math>\frac{1}{10}</math> en poporopos, ¿qué fracción del total ha gastado?</p> <p>a. <math>\frac{1}{10}</math></p> <p>b. <math>\frac{4}{10}</math></p> <p>c. <math>\frac{7}{10}</math></p> <p>d. <math>\frac{8}{10}</math></p>	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">FICHA DEL ÍTEM 22</th></tr></thead><tbody><tr><td><b>Nivel de desempeño</b></td><td>Excelente</td></tr><tr><td><b>El ítem mide</b></td><td>La capacidad para resolver operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.</td></tr><tr><td><b>Componente</b></td><td>Sistemas numéricos y operaciones</td></tr><tr><td><b>Subcomponente</b></td><td>Aritmética</td></tr><tr><td><b>Opción correcta</b></td><td>c</td></tr><tr><td><b>% de respuestas correctas</b></td><td>7%</td></tr></tbody></table>	FICHA DEL ÍTEM 22		<b>Nivel de desempeño</b>	Excelente	<b>El ítem mide</b>	La capacidad para resolver operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.	<b>Componente</b>	Sistemas numéricos y operaciones	<b>Subcomponente</b>	Aritmética	<b>Opción correcta</b>	c	<b>% de respuestas correctas</b>	7%
FICHA DEL ÍTEM 22															
<b>Nivel de desempeño</b>	Excelente														
<b>El ítem mide</b>	La capacidad para resolver operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.														
<b>Componente</b>	Sistemas numéricos y operaciones														
<b>Subcomponente</b>	Aritmética														
<b>Opción correcta</b>	c														
<b>% de respuestas correctas</b>	7%														

**Método de verificación:** las pruebas son solucionadas por más de un analista y las claves se comparan para determinar si se llegó a la misma conclusión; también al terminar de resolverlas de forma separada, se reúnen quienes los analizan para comparar los criterios. Además de verificar su respuesta correcta, se analiza su redacción tanto en el reactivo como en las opciones de respuesta (ver Figura 5).

## Verificación de claves entre formas

La prueba aplicada se compone de varias formas en las que se incluyen más contenidos que si fuera una sola. En su diseño se contemplan ítems comunes e ítems anclas para su equiparación. Los ítems comunes y anclas deben tener la misma clave en donde aparecen, ya que son iguales, por lo que es necesario verificar que todos estos ítems, no importando la posición donde se encuentren en las formas, sean calificados con las claves correspondientes.

Tabla 3. Comparación de claves de ítems comunes entre formas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2	ITEM	FORMA_A	FORMA_B	FORMA_C	FORMA_D	FORMA_E	FORMA_F	FORMA_G	FORMA_H	FORMA_I	FORMA_J	FORMA_K	FORMA_L	FORMA_M	FORMA_N			
3	IM46	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
4	IM48	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
5	IM49	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
6	IM52	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
7	IM53	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
8	IM55	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
9	IM56	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
10	IM58	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
11	IM60	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
12	IM61	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
13	IM64	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
14	IM70	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
15	IM72	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
16	IM73	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
17	IM74	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
18	IM366								D						D			
19	IM367								D						D			
20	IM368								D						D			
21	IM369								B						B			
22	IM370								D						D			

**Método de verificación:** las claves de cada forma se colocan en un archivo distinto en SPSS; para cada clave se le hace corresponder el nombre del ítem, el cual es único no importando la posición en la que se encuentre en las diferentes formas. Al tener todos los archivos con las claves y el nombre del ítem, se funden los archivos con el nombre del ítem en común y de esta manera se muestran en el nuevo archivo alineados como se puede observar en la Tabla 3.

## Comparación de claves

Al haber obtenido las claves de todas las formas de la prueba, se comparan con las proporcionadas por la subdirección de Desarrollo de Instrumentos en donde se constata que sean iguales; si hubiera alguna diferencia, se vuelven a revisar los ítems y verifican con Desarrollo. Esto es necesario para hacer la comparación y no dar por hecho que las claves están bien, también como proceso sistemático de comprobación, reduciendo la posibilidad de errores.

Tabla 4. Comparación de claves entre Desarrollo y Análisis

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	ANÁLISIS								DESARROLLO																		
2	MATEMÁTICAS								MATEMÁTICAS								COMPARACIÓN										
3	No. ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	No. ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	No. ítem	1	2	3	4	5	6	7	8
4	1	D	B	C	B	D	D	C	D	1	D	B	C	B	D	D	C	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	D	A	D	B	D	D	D	C	2	D	A	D	B	D	D	D	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	B	C	A	D	D	B	D	B	3	B	C	A	D	D	B	D	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4	B	B	C	D	D	B	D	C	4	B	B	C	D	D	B	D	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	B	B	B	B	B	B	B	B	5	B	B	B	B	B	B	B	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	6	C	C	A	C	C	C	D	C	6	C	C	A	C	C	C	D	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7	D	D	D	A	C	D	D	D	7	D	D	D	A	C	D	D	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	8	A	A	A	A	A	A	A	A	8	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	9	B	A	C	A	C	B	B	C	9	B	A	C	A	C	B	B	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	10	A	C	D	A	D	A	D	B	10	A	C	D	A	D	A	D	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	11	D	C	D	B	D	D	D	D	11	D	C	D	B	D	D	D	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	12	B	A	B	A	D	B	D	A	12	B	A	B	A	D	B	D	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	13	D	D	D	D	D	D	D	D	13	D	D	D	D	D	D	D	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	14	B	B	A	C	C	B	C	B	14	B	B	A	C	C	B	C	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	15	B	B	B	B	B	B	B	B	15	B	B	B	B	B	B	B	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	16	A	A	B	B	C	A	B	A	16	A	A	B	B	C	A	B	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	17	C	C	B	C	C	C	C	C	17	C	C	B	C	C	C	C	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	18	A	A	D	C	D	A	C	C	18	A	A	D	C	D	A	C	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	19	A	D	C	B	B	A	C	A	19	A	D	C	B	B	A	C	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	20	C	C	C	C	C	C	C	C	20	C	C	C	C	C	C	C	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Método de verificación:** las claves se colocan en tablas de datos para comparación visual y además en tablas de Excel para hacer comparación exacta de caracteres con las celdas entre las claves obtenidas y las proporcionadas, como se muestra en el ejemplo de la Tabla 4.

## Creación de mapas de ítems

Adicional a los procesos que son realizados en las etapas de diseño por la subdirección de Desarrollo de Instrumentos, en la subdirección de Análisis de Datos se generan los mapas de ítems de las pruebas para garantizar que se califiquen correctamente. Son analizados y comparados cada uno de los ítems y en cada una de las formas con los utilizados en los años anteriores para determinar cuáles son los ítems en común.

### Revisión ítem por ítem y forma por forma

En este paso se verifica el mapa de ítems en sus posiciones y nombres. La revisión técnica de esta herramienta es esencial, ya que con el mapa de ítems se obtendrá la información que es necesaria para el proceso de calificación en Teoría de Respuesta al Ítem –TRI–. En este proceso se hace la revisión de cada ítem en cada forma tomando como referencia los principios psicométricos para este fin. Se utilizan las pruebas impresas proporcionadas por la Coordinación de Administración de Recursos de Evaluación de la subdirección de Ejecución. Primero se organiza la revisión de cada ítem por una pareja de analistas que dan lectura, revisan redacción, forma, nombre, posición y ubicación. Se garantiza que los ítems en determinada forma sean iguales que los utilizados en el año anterior, al cual se hará la equiparación del presente año. Este proceso se replica para cada ítem en todas las formas de cada prueba.

Tabla 5. Mapa de ítems

		MAPA DE ÍTEMS MATEMÁTICAS - III BÁSICO 2006-2013																						
		MATEMÁTICAS 2009								MATEMÁTICAS 2013														
	Posición	A	B	C	D	E	F	G	H	Posición	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
4	1	46	46	46	46	46	46	46	46	1	153	240	297	211	268	355	326	182	153	355	211	240	326	182
5	2	47	47	47	47	47	47	47	47	2	154	241	298	212	269	356	327	183	154	356	212	241	327	183
6	3	48	48	48	48	48	48	48	48	3	155	242	299	213	270	357	328	184	155	357	213	242	328	184
7	4	49	49	49	49	49	49	49	49	4	156	243	300	214	271	358	329	185	156	358	214	243	329	185
8	5	120	111	93	117	142	128	88	142	5	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
9	6	132	109	94	118	141	127	86	141	6	157	244	301	215	272	250	330	186	157	250	215	244	330	186
10	7	133	106	95	119	103	126	83	103	7	158	245	302	216	273	359	331	187	158	359	216	245	331	187
11	8	96	96	96	96	96	96	96	96	8	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
12	9	50	50	50	50	50	50	50	50	9	159	246	303	217	274	360	332	188	159	360	217	246	332	188
13	10	51	51	51	51	51	51	51	51	10	160	247	304	218	275	361	333	189	160	361	218	247	333	189
14	11	52	52	52	52	52	52	52	52	11	161	248	305	219	276	362	334	190	161	362	219	248	334	190
15	12	53	53	53	53	53	53	53	53	12	162	249	306	220	277	363	335	191	162	363	220	249	335	191
16	13	54	54	54	54	54	54	54	54	13	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
17	14	97	97	97	97	97	97	96	97	14	163	250	307	221	278	364	336	192	163	364	221	250	336	192
18	15	134	105	98	120	140	125	82	140	15	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
19	16	135	103	99	121	139	103	80	139	16	164	251	308	222	279	365	337	193	164	365	222	251	337	193
20	17	136	102	100	122	138	124	79	138	17	165	252	309	223	280	366	338	194	165	366	223	252	338	194

**Método de verificación:** las decisiones de los profesionales para colocar el nombre de cada ítem y generar el mapa deben coincidir; los ítems comunes o anclas conservan el nombre original dado anteriormente y los ítems nuevos toman el correlativo más alto siguiente al último nombrado. Un ejemplo del mapa ya creado, en donde se muestra cada ítem y forma, se puede observar en la Tabla 5.

## Comparación de mapas de ítems

Al haber obtenido los mapas de ítems que contienen la estructura de todas las formas de la prueba, se comparan con las proporcionadas por la subdirección de Desarrollo de Instrumentos, en donde se constata que sean iguales. Al no coincidir, se vuelven a revisar los ítems y se verifican en conjunto con Desarrollo. Esto es necesario para no dar por hecho que los mapas de ítems están bien y como proceso sistemático de comprobación, reduciendo la posibilidad de errores.

Tabla 6. Comparación de mapas de ítems entre Desarrollo y Análisis

ANÁLISIS														DESARROLLO														COMPARACIÓN																
MAPA DE ÍTEMS MATEMÁTICAS - III BASICO 2006-2013																																												
MATEMÁTICAS 2013														MATEMÁTICAS 2013																														
Posición	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Posición	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Posición	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	153	240	297	211	268	355	326	182	153	355	211	240	326	182	1	153	240	297	211	268	355	326	182	153	355	211	240	326	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	154	241	298	212	269	356	327	183	154	356	212	241	327	183	2	154	241	298	212	269	356	327	183	154	356	212	241	327	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	155	242	299	213	270	357	328	184	155	357	213	242	328	184	3	155	242	299	213	270	357	328	184	155	357	213	242	328	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	156	243	300	214	271	358	329	185	156	358	214	243	329	185	4	156	243	300	214	271	358	329	185	156	358	214	243	329	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	5	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	157	244	301	215	272	359	330	186	157	359	215	244	330	186	6	157	244	301	215	272	359	330	186	157	359	215	244	330	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	158	245	302	216	273	360	331	187	158	360	216	245	331	187	7	158	245	302	216	273	360	331	187	158	360	216	245	331	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	8	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	159	246	303	217	274	361	332	188	159	361	217	246	332	188	9	159	246	303	217	274	361	332	188	159	361	217	246	332	188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	160	247	304	218	275	362	333	189	160	362	218	247	333	189	10	160	247	304	218	275	362	333	189	160	362	218	247	333	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	161	248	305	219	276	363	334	190	161	363	219	248	334	190	11	161	248	305	219	276	363	334	190	161	363	219	248	334	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	162	249	306	220	277	363	335	191	162	363	220	249	335	191	12	162	249	306	220	277	363	335	191	162	363	220	249	335	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Método de verificación:** los mapas de ítems se colocan en tablas de datos para comparación visual y además en columnas de Excel para hacer comparación exacta de caracteres con las celdas entre las claves obtenidas y las proporcionadas, como se muestra el ejemplo de la Tabla 6.

## Calificación en Teoría Clásica de las pruebas (TCT)

Con las claves verificadas se procede a la calificación inicial que se realiza en Teoría Clásica de los Test –TCT–, la cual consiste en generar nuevas variables de los ítems, en donde se recodifican las respuestas dadas por los estudiantes indicando en estas si respondieron correctamente con el valor 1 y si no toma el valor de cero. Se suman las respuestas correctas de cada uno de los estudiantes y se crea una variable que contiene este valor, luego se divide este valor sobre el total de ítems en la forma que tomó cada estudiante y se crea otra variable con el porcentaje de respuestas correctas.

Figura 6. Variables con los resultados en TCT de las pruebas en la base de datos

	TRC_MATE_ANALISTA_1	TRC_MATE_ANALISTA_2	COMPARACIÓN_MATE	TRC_LEC_ANALISTA_1	TRC_LEC_ANALISTA_2	COMPARACIÓN_LECTURA
1	18	18	0	14	14	0
2	14	14	0	17	17	0
3	14	14	0	23	23	0
4	13	13	0	18	18	0
5	15	15	0	31	31	0
6	10	10	0	29	29	0
7	10	10	0	18	18	0
8	15	15	0	11	11	0
9	15	15	0	21	21	0
10	13	13	0	26	26	0
11	12	12	0	18	18	0
12	10	10	0	16	16	0
13	10	10	0	25	25	0
14	12	12	0	23	23	0
15	10	10	0	18	18	0
16	11	11	0	15	15	0
17	11	11	0	12	12	0
18	7	7	0	19	19	0
19	11	11	0	24	24	0

Tabla 7. Comparación de resultados en TCT primera calificación y réplica

		ANALISTA 1				ANALISTA 2				COMPARACIÓN			
		Estadísticos				Estadísticos							
		TRC_MATE_ANALISTA_1	TRC_LEC_ANALISTA_1	PRC_MATE_ANALISTA_1	PRC_LEC_ANALISTA_1	TRC_MATE_ANALISTA_2	TRC_LEC_ANALISTA_2	PRC_MATE_ANALISTA_2	PRC_LEC_ANALISTA_2				
N	Válidos	190928	190649	190928	190649	190928	190649	190928	190649	0	0	0	0
	Perdidos	484	763	484	763	484	763	484	763	0	0	0	0
Media		11.80	18.62	26.3572	37.7506	11.80	18.62	26.3572	37.7506	0	0	0	0
Mediana		11.00	17.00	25.0000	35.4167	11.00	17.00	25.0000	35.4167	0	0	0	0
Moda		11	16	24.44	32.00	11	16	24.44	32.00	0	0	0	0
Desv. tip.		4.726	7.440	10.53609	14.94620	4.726	7.440	10.53609	14.94620	0	0	0	0
Mínimo		0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0	0
Máximo		45	48	100.00	96.00	45	48	100.00	96.00	0	0	0	0
Suma		2253080	3549684	5032322.78	7197120.65	2253080	3549684	5032322.78	7197120.65	0	0	0	0

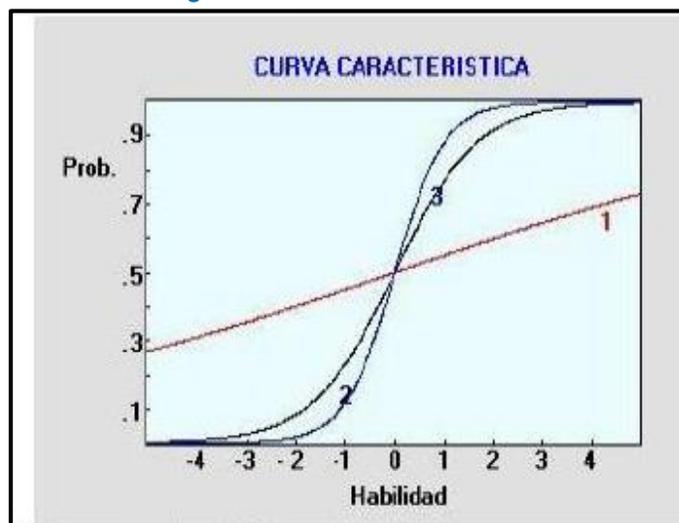
**Método de verificación:** la calificación en TCT se replica por dos analistas más, quienes comparan sus resultados de dos maneras: una con los datos descriptivos de las variables que contiene los resultados (ver Tabla 7) y la otra, fundiendo los archivos de ambas calificaciones, comparando los casos de uno en uno, creando una variable nueva que indica si los resultados coinciden (ver Figura 6). En cada calificación se verifican los resultados de forma visual, contando una por una las respuestas correctas, verificando la suma y el porcentaje de respuestas correctas al dividirlos en el total de ítems aplicados. Una verificación final se realiza con la calificación que se obtiene en Teoría de Respuesta al ítem.

## Calificación en Teoría de Respuestas al Ítem (TRI)

Los resultados que presenta la Dgeduca en las pruebas de Matemáticas y Lectura se califican en Teoría de Respuesta al Ítem –TRI–, para lo cual se utiliza el ajuste de los ítems a un modelo teórico de comportamiento del mismo, el modelo matemático utilizado aquí es el llamado Rasch (ver gráfico del modelo en Figura 7) por su autor, que relaciona la probabilidad de responder correctamente a un ítem con la habilidad del estudiante. Este modelo se utiliza para determinar la dificultad de los ítems y la habilidad de los estudiantes en cada área. A cada estudiante se le asigna una habilidad (según los ítems a los que haya dado respuesta correctamente) de Lectura y Matemáticas al contestar los ítems de la prueba; estos valores están dados en unidades *logits* (*log-oddsunits*) dada la naturaleza logarítmica del modelo, por lo que puede haber estudiantes que contestaron la misma cantidad de ítems correctamente pero tienen diferente habilidad.

La calificación es un eslabón dentro del proceso de evaluación de la Dgeduca que se fundamenta y retroalimenta con otros procesos previos como el diseño y elaboración de las pruebas (con su respectiva validación y análisis permanente) y la aplicación en campo. Como se verá más adelante, una herramienta fundamental para la calificación es el Mapa de ítems, en donde se encuentra la identificación de las formas de la prueba (a los estudiantes se les asigna diferentes formas de la prueba al momento de su evaluación) y de los ítems que pertenecen a cada forma (estos reciben un nombre numérico con el que se puede ubicar en cada una de las diferentes formas de evaluación).

Figura 7. Gráfico del modelo Rasch



**Método de verificación:** en cada uno de estos procesos se realiza una doble verificación de dos fuentes diferentes, que realizan el proceso simultáneamente para contar con la seguridad de la integridad de los datos y los resultados generados en cada proceso.

## Población con 90 % o más respuestas

Como rutina de verificación, antes de la calificación de toda la población se lleva a cabo el mismo procedimiento con la población de estudiantes que respondió el 90 % o más de los ítems. Esta fase permite constatar la validez de los ítems así como analizar los resultados obtenidos por la población, generando parámetros para el verificar la funcionalidad de estos.

Se prepara una base de datos con los estudiantes que responden el 90 % o más de la prueba, no importando si tienen correctos los ítems o no, sino que han dado una respuesta a un mínimo de la cantidad de ítems especificada. Debido a que son los estudiantes que más ítems contestan en la prueba, son los más confiables para realizar el análisis del funcionamiento de los ítems.

Se realiza todo el procedimiento desde la generación de formas hasta componer una base de datos para Lectura y otra para Matemáticas. Luego se hace el análisis de los distractores y los ítems en cuanto a su dificultad, discriminación, correlación punto biserial, *infit* y *outfit* del ítem. Los análisis estadísticos derivados de este proceso contribuyen al análisis que implica la calibración de los ítems de la prueba.

**Tabla 8. Frecuencias de las cantidades de respuestas dadas por los estudiantes sobre el 90 %**

REPONDEN_90_%_PREGUNTAS_LEC					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	45	2953	2.0	2.0	2.0
	46	3144	2.2	2.2	4.2
	47	3967	2.8	2.8	7.0
	48	6735	4.7	4.7	11.7
	49	19305	13.4	13.4	25.0
	50	108043	75.0	75.0	100.0
	Total	144147	100.0	100.0	



Tabla 9. Frecuencia de valores duplicados en las variables de identificación de estudiante

Casos únicos: identifica casos duplicados y únicos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 Casos únicos	144147	100.0	100.0	100.0

**Método de verificación:** se realiza un análisis de frecuencias de cada uno de los ítems antes de recodificar y al hacerlo, se vuelven a obtener los estadísticos de frecuencia para comparar que solamente los valores perdidos tomaron los valores Z (ver Figura 8). En la variable de identificación del estudiante se realiza una prueba de valores duplicados para asegurar que no se tengan estos (ver Tabla 9). En la variable que contiene las formas de la prueba, se obtiene las frecuencias para asegurar que los valores contenidos son exactamente las formas aplicadas.

## Separación forma por forma

Es necesario separar las bases de datos forma por forma, ya que a cada forma se le debe especificar separadamente el nombre de los ítems, los cuales tienen diferentes secuencias y orden en cada una de ellas, conforme el mapa de ítems generado. Este es un proceso sistemático en el que se crean tantas bases de datos como formas hay en las pruebas. Se debe tener el cuidado de ordenar las variables en las bases de datos en la misma manera que están ordenados los nombres de los ítems en el mapa respectivo.

Tabla 10. Frecuencias de la variable forma y de las bases de datos generadas

CODIGO_FORMA_LEC					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	433	.3	.3	.3
	2	412	.3	.3	.6
	3	6873	4.8	4.8	5.4
	4	5373	3.7	3.7	9.1
	5	7950	5.5	5.5	14.6
	6	7374	5.1	5.1	19.7
	7	12688	8.8	8.8	28.5
	8	6226	4.3	4.3	32.8
	9	26244	18.2	18.2	51.0
	10	13933	9.7	9.7	60.7
	11	5527	3.8	3.8	64.5
	12	13375	9.3	9.3	73.8
	13	12392	8.6	8.6	82.4
	14	25347	17.6	17.6	100.0
	Total	144147	100.0	100.0	



Tabla 11. Comparación de secuencias en el ordenamiento de ítems en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Calificación 3ro Básico 2013										
2											
3		BASE DE DATOS	EXTRAE NUMERACIÓN	COPIA NUMÉRICA	GENERA SECUENCIA	COMPARA SECUENCIA		MAPA DE ÍTEMS	COMPARACIÓN MAPA Y BASE DE DATOS		
4		PM_1	1	1	1	0		1	0		
5		PM_2	2	2	2	0		2	0		
6		PM_3	3	3	3	0		3	0		
7		PM_4	4	4	4	0		4	0		
8		PM_5	5	5	5	0		5	0		
9		PM_6	6	6	6	0		6	0		
10		PM_7	7	7	7	0		7	0		
11		PM_8	8	8	8	0		8	0		
12		PM_9	9	9	9	0		9	0		
13		PM_10	10	10	10	0		10	0		
14		PM_11	11	11	11	0		11	0		
15		PM_12	12	12	12	0		12	0		
16		PM_13	13	13	13	0		13	0		

Tabla 12. Comparación de réplicas por diferentes analistas

	A	B	C	D
1				
2	ANALISTA 1	ANALISTA 2	COMPARACIÓN	
3	ITEM	ITEM		
4	IM46	IM46	No hay diferencia	
5	IM48	IM48	No hay diferencia	
6	IM49	IM49	No hay diferencia	
7	IM52	IM52	No hay diferencia	
8	IM53	IM53	No hay diferencia	
9	IM55	IM55	No hay diferencia	
10	IM56	IM56	No hay diferencia	
11	IM58	IM58	No hay diferencia	
12	IM60	IM60	No hay diferencia	
13	IM61	IM61	No hay diferencia	
14	IM64	IM64	No hay diferencia	
15	IM70	IM70	No hay diferencia	
16	IM72	IM72	No hay diferencia	
17	IM73	IM73	No hay diferencia	
18	IM74	IM74	No hay diferencia	
19	IM122	IM122	No hay diferencia	
20	IM153	IM153	No hay diferencia	
21	IM154	IM154	No hay diferencia	
22	IM155	IM155	No hay diferencia	

**Método de verificación:** uno de los pasos más delicados es asegurar que los ítems sean nombrados correctamente según el mapa de ítems, por lo que además de hacer la revisión visual, se copian los nombres de las variables originales en un archivo de Excel y se verifica que el orden es correcto, haciendo réplicas de secuencia en las celdas adyacentes, comparando las celdas y se contrasta el orden del mapa de ítems con el de las bases de datos de las formas (ver Tabla 11). Todos los procesos son replicados por más de un analista y luego se comparan las secuencias de ordenamiento, como se observa en la Tabla 12.

## Unión de formas

Las bases de datos de las formas se han identificado con los nombres adecuados en las variables, por lo tanto ahora se pueden unificar para tener una nueva base de datos con todas las formas, pero al tener secuencias de ítems distintos, la fundición de las bases de datos debe hacerse de manera que cada nombre de ítem aparezca solo una vez, lo que hará que los comunes tengan más casos que los no comunes. El proceso es necesario para realizar la calibración concurrente, en donde la prueba se analiza con todas las formas al mismo tiempo, considerando todos los ítems distribuidos en las formas en un solo análisis.

Figura 9. Base de datos unificada de todas las formas conforme mapa de ítems

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
262	IL457	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
263	IL458	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
264	IL459	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
265	IL460	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
266	IL461	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
267	IL462	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
268	IL463	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
269	IL464	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
270	IL465	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
271	IL466	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
272	IL467	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
273	IL468	Cadena	1	0		Ninguna	Ninguna	1	Izquierda	Nominal	Entrada
274											



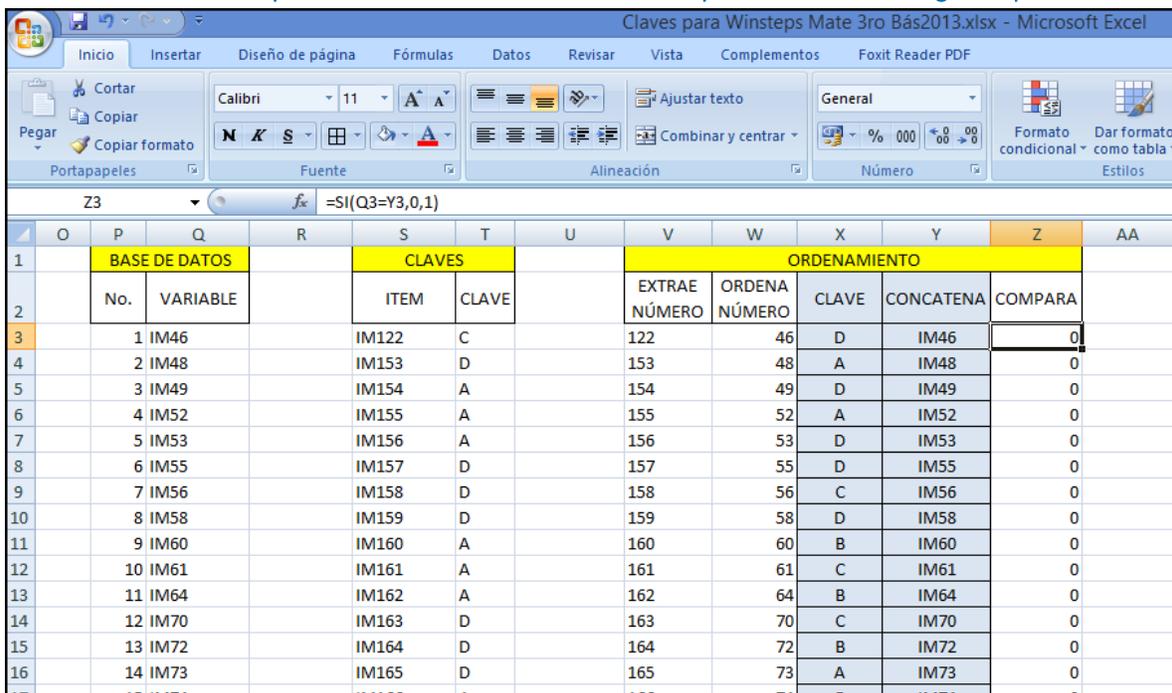


Figura 10). Es de rutina que se realice la réplica de los procedimientos por lo menos por otro analista, quien genera una base de datos sin tener comunicación con la persona que generó la primera base de datos. Al final, se comparan para determinar que ambas bases de datos coincidan.

## Ordenamiento de claves con mapeo

Las claves se colocan en archivos de Excel de manera separada, un archivo por cada forma de la prueba, los archivos contienen dos columnas, una para identificar el ítem conforme el mapa de ítems y la otra con la clave correspondiente a cada ítem. Se debe tener especial cuidado de la misma manera que cuando se separaron las formas de la base de datos de estudiantes. Se hace coincidir la posición específica de la clave con la posición específica del nombre del ítem en el mapa de ítems de la prueba, ya sea de Matemáticas o de Lectura. Los archivos de Excel con las claves y los nombres de los ítems son convertidos al programa SPSS en formato ".sav", esto para manipular las claves de la misma manera en cada una de las bases de datos. Se tiene un archivo por cada forma de la prueba, se ordenan conforme el nombre de los ítems y luego se funden los archivos para obtener uno unificado con todas las formas en donde solo aparece el nombre del ítems una vez; los ítems comunes quedan en una misma fila con la clave que se indica en cada forma y en los que no son comunes solo aparece la clave una vez en la forma que le corresponde.

Tabla 14. Comparación de claves con archivo unificado y nombres de ítems según mapeo



BASE DE DATOS		CLAVES		ORDENAMIENTO				
No.	VARIABLE	ITEM	CLAVE	EXTRAE NÚMERO	ORDENA NÚMERO	CLAVE	CONCATENA	COMPARA
1	IM46	IM122	C	122	46	D	IM46	0
2	IM48	IM153	D	153	48	A	IM48	0
3	IM49	IM154	A	154	49	D	IM49	0
4	IM52	IM155	A	155	52	A	IM52	0
5	IM53	IM156	A	156	53	D	IM53	0
6	IM55	IM157	D	157	55	D	IM55	0
7	IM56	IM158	D	158	56	C	IM56	0
8	IM58	IM159	D	159	58	D	IM58	0
9	IM60	IM160	A	160	60	B	IM60	0
10	IM61	IM161	A	161	61	C	IM61	0
11	IM64	IM162	A	162	64	B	IM64	0
12	IM70	IM163	D	163	70	C	IM70	0
13	IM72	IM164	D	164	72	B	IM72	0
14	IM73	IM165	D	165	73	A	IM73	0

Figura 11. Ordenamiento de claves ítems por nombre en el mapa de ítems

No.	ÍTEM	CLAVE									
1	IM46	D			KEY1	D	A	D	A	D	D
2	IM48	A									
3	IM49	D									
4	IM52	A			KEY1						
5	IM53	D									
6	IM55	D									
7	IM56	C									
8	IM58	D									
9	IM60	B									
10	IM61	C									
11	IM64	B									
12	IM70	C									
13	IM72	B									
14	IM73	A									
15	IM74	B									
16	IM122	C									
17	IM152	D									

**Método de verificación:** la base de datos con las claves de todas las formas de la prueba unificadas, muestra, en las filas, si las claves fueron asignadas adecuadamente en cada posición en que fue incluido el ítem en las diferentes formas de la prueba, como se observa en la Tabla 14. Esto garantiza una asignación adecuada de las claves a los ítems nombrados según el mapa de ítems, y de aquí se puede obtener la cantidad de ítems en la calibración concurrente y el ordenamiento adecuado de las claves para ajustar el modelo Rasch en el *software* Winsteps (ver Figura 11).

## Generación del modelo Rasch

Rasch es un modelo matemático alternativo utilizado en lugar de la TCT ya que esta tiene limitaciones, es el más parsimonioso y permite (dado un buen ajuste de los datos), la medición conjunta de ítems y personas en una misma dimensión y constructo, según Prieto G. y Delgado A. (2003). Se fundamenta en los siguientes supuestos: a) el atributo que se desea medir puede representarse en una única dimensión en la que se situarían conjuntamente las personas y los ítems; y b) el nivel de la persona en el atributo y la dificultad del ítem determinan la probabilidad de que la respuesta sea correcta. La formulación más conocida del modelo Rasch se presenta en la Figura 12, se deriva de la predicción de la probabilidad de responder correctamente al ítem ( $P_{is}$ ) a partir de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona ( $\theta_s$ ) y el nivel del ítem ( $\beta_i$ ).

Figura 12. Modelo Rasch

$$P_{is} = e^{(\theta_s - \beta_i)} / 1 + e^{(\theta_s - \beta_i)}$$

El *software* que se utiliza para ajustar los ítems al modelo Rasch es el Winsteps. El primer análisis que se realiza es generar la dificultad de los ítems ajustando las respuestas dadas por los estudiantes a cada ítem en el modelo Rasch, esto se visualiza con el archivo de información del ítem denominado IFILE. También se obtiene el archivo de nominado PFILE, en él se tiene la habilidad de los estudiantes; también se obtiene el *score* que se refiere a la cantidad de ítems que respondió correctamente el estudiante, lo cual es la medida que se utiliza para comparar con los resultados obtenidos en TCT.

Cuando se ha verificado que el *score* generado en TRI es igual al generado en TCT, se procede a realizar un análisis de los ítems en cuanto a la dificultad, discriminación, correlación punto biserial, curvas características, *infit* y *outfit* del ítem. Utilizando este modelo se obtienen varias características cuantitativas de la prueba y de los ítems. La confiabilidad de las pruebas también es analizada, la cual se refiere a que las puntuaciones de la prueba deberán reflejar con precisión la puntuación verdadera de la persona.

Tabla 15. Resultado de comparar las puntuaciones TCT y TRI

	TRC_LEC_spss	score_Lec_Winsteps	Verificación_Lec	TRC_MATE_spss	score_MATE_Winsteps	Verificación_Mat
1	32	32	0	13	13	0
2	11	11	0	13	13	0
3	23	23	0	13	13	0
4	18	18	0	10	10	0
5	21	21	0	13	13	0
6	5	5	0	6	6	0
7	25	25	0	9	9	0
8	13	13	0	13	13	0
9	28	28	0	7	7	0
10	8	8	0	14	14	0
11	39	39	0	24	24	0
12	21	21	0	11	11	0
13	23	23	0	16	16	0
14	22	22	0	21	21	0
15	29	29	0	13	13	0
16	29	29	0	17	17	0
17	23	23	0	6	6	0

**Método de verificación:** las puntuaciones en cantidad de respuestas correctas de los estudiantes obtenidas con el modelo Rasch deben ser las mismas que las obtenidas en la TCT, por lo que se comparan fundiendo los archivos de ambas calificaciones en variables diferentes y se realiza una comparación de igualdad, la cual debe dar cero diferencias; el resultado de la comparación debe ser como el que se muestra en la Tabla 15.

## Dificultad de los ítems

Al haber generado la dificultad de los ítems en TRI se tiene valores positivos y negativos con una escala que no está limitada, pero típicamente estos valores oscilan entre -3 y +3. Esto se hace para comprobar que la dificultad de los ítems está distribuida en todos los ítems de la prueba. El archivo IFILE generado por el programa Winsteps contiene información de los ítems, incluyendo su dificultad (ver *output* en la Figura 13). Un valor más alto de la dificultad indica que el ítem es más difícil y un valor más bajo de dificultad indica que es más fácil, esto tiene una relación negativa con la cantidad de estudiantes que responden el ítem correctamente.

Figura 13. Dificultad calculada de los ítems en TRI

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTBISERL-CORR.	EXACT OBS%	EXACT EXP%	MATCH EXP%	P-VALUE	DISPLACE	ITEM
1	38837	151998	.151	.006	.98	-5.8	.99	-2.7	.16	.12	75.9	74.9	.26	.001	IM46
2	21240	151998	.935	.008	.98	-4.5	.96	-6.0	.17	.12	86.3	86.1	.14	.001	IM48
3	30375	151998	.485	.007	.99	-2.5	.99	-2.7	.14	.12	80.4	80.3	.20	.000	IM49
4	31075	151998	.455	.007	1.02	6.3	1.05	9.9	.06	.12	79.9	79.8	.20	.000	IM52
5	45853	151998	-.093	.006	1.04	9.9	1.05	9.9	.05	.12	69.7	70.7	.30	.000	IM53
6	33269	151998	.364	.006	1.03	8.8	1.04	9.9	.06	.12	78.0	78.4	.22	.000	IM55
7	31332	151998	.444	.006	.99	-1.4	.99	-2.2	.13	.12	79.8	79.7	.21	.000	IM56
8	23865	151998	.792	.007	.98	-4.5	.96	-6.7	.16	.12	84.5	84.5	.16	.000	IM58
9	36074	151998	.254	.006	1.01	3.8	1.02	4.8	.10	.12	76.5	76.7	.24	.001	IM60
10	76600	151998	-.999	.005	.99	-9.9	.99	-9.9	.15	.12	60.7	59.3	.50	.001	IM61
11	49366	151998	-.206	.006	1.01	6.6	1.02	7.0	.09	.13	67.9	68.7	.32	.001	IM64
12	23916	151998	.789	.007	.97	-5.7	.96	-7.3	.18	.12	84.6	84.4	.16	.001	IM70
13	32028	151998	.415	.006	1.02	4.7	1.04	8.9	.08	.12	79.4	79.2	.21	.001	IM72
14	44516	151998	-.048	.006	.99	-2.2	1.00	-1.4	.14	.13	71.7	71.5	.29	.000	IM73
15	19164	151998	1.059	.008	1.01	1.5	1.06	8.2	.08	.12	87.6	87.5	.13	.001	IM74
16	47242	151998	-.138	.006	.99	-3.6	.99	-4.3	.14	.13	70.0	69.9	.31	.000	IM122

**Método de verificación:** la dificultad de los ítems está distribuida a lo largo de la prueba; los ítems con dificultades muy altas o muy bajas, son revisados para determinar el porqué de su valor extremo, sí cualitativamente su funcionamiento y el comportamiento del resto de parámetros es bueno, entonces se toma la decisión de dejar al ítem para la calificación. La dificultad de los ítems es verificada con análisis en otro *software* llamado Jmetrik, el cual también ajusta los ítems al modelo Rasch y genera los mismos resultados que Winsteps. Como rutina, siempre los datos son generados por más de un analista y son comparados al tener los resultados por separado.

## Análisis de ítems y distractores

Al ajustar los ítems al modelo Rasch, el programa Winsteps genera tablas de información de los ítems, una de ellas es el archivo ENTRY, el cual contiene la información de los ítems y sus distractores; en él se pueden observar datos como la cantidad de personas que eligieron cada distractor, la discriminación, la dificultad, la respuesta correcta, casos no válidos y casos vacíos. Estos datos son de utilidad para revisar el comportamiento de los ítems y sus distractores, además para retroalimentar sobre su funcionamiento a la subdirección de Desarrollo de Instrumentos.

Figura 14. Información del funcionamiento de los ítems y sus distractores

ITEM CATEGORY/OPTION/DISTRACTOR FREQUENCIES: ENTRY ORDER									
ENTRY NUMBER	DATA CODE	SCORE VALUE	DATA COUNT	%	AVERAGE ABILITY	S.E. MEAN	OUTF MNSQ	PTBSE CORR.	ITEM
5	Z	0	37955	20	-1.01	.00	.6	-.32	IL76
	D	0	36362	19	-.51	.00	1.0	-.03	
	A	0	23218	12	-.41	.00	1.2	.03	
	C	0	56850	30	-.34	.00	1.3	.11	
	B	1	36264	19	-.03	.00	1.0	.22	
6	Z	0	31344	16	-1.07	.00	.6	-.32	IL77
	A	0	36117	19	-.68	.00	.8	-.14	
	B	0	39746	21	-.48	.00	1.1	-.01	
	D	0	34252	18	-.39	.00	1.2	.05	
	C	1	49190	26	.08	.00	.9	.36	
7	Z	0	31372	16	-1.10	.00	.6	-.32	IL79
	A	0	28864	15	-.63	.00	.9	-.09	
	C	0	23546	12	-.62	.00	.9	-.07	
	D	0	26621	14	-.59	.00	1.0	-.06	
	B	1	80246	42	-.04	.00	.9	.40	
8	Z	0	3184	2	-1.31	.02	.6	-.11	IL84
	D	0	11663	6	-.81	.01	.8	-.10	
	C	0	24895	13	-.78	.00	.9	-.14	
	A	0	61397	32	-.64	.00	1.0	-.13	
	B	1	89510	47	-.16	.00	1.0	.30	

ITEM ANALYSIS						
Item	Option (Score)	Difficulty	S.D.	Item-Total Correlation	Pearson	Polyserial
IL76	Item	0.1896	0.3920	0.2129	-0.3079	
	A(0.0)	0.1217	0.3270	-0.0270	-0.0437	
	B(1.0)	0.1896	0.3920	0.2129	0.3079	
	C(0.0)	0.2963	0.4575	0.0267	-0.0353	
	D(0.0)	0.1810	0.3931	-0.0948	-0.1369	
	Z(0.0)	0.1994	0.3996	-0.3785	-0.5412	
IL77	Item	0.2573	0.4371	0.3591	0.4866	
	A(0.0)	0.1897	0.3920	-0.0028	-0.2833	
	B(0.0)	0.2086	0.4063	-0.0821	-0.1162	
	C(1.0)	0.2573	0.4371	0.3591	0.4866	
	D(0.0)	0.1797	0.3640	-0.0187	-0.0274	
	Z(0.0)	0.1647	0.3709	-0.3704	-0.5541	
IL79	Item	0.4203	0.4936	0.3960	0.4999	
	A(0.0)	0.1515	0.3585	-0.1554	-0.2375	
	B(1.0)	0.4203	0.4936	0.3960	0.4999	
	C(0.0)	0.1236	0.3291	-0.1341	-0.2160	
	D(0.0)	0.1398	0.3468	-0.1268	-0.1978	
	Z(0.0)	0.1648	0.3710	-0.3837	-0.5739	
IL84	Item	0.4690	0.4990	0.2971	0.3727	
	A(0.0)	0.3223	0.4674	-0.2304	-0.3002	
	B(1.0)	0.4690	0.4990	0.2971	0.3727	
	C(0.0)	0.1807	0.3371	-0.0075	-0.0295	
	D(0.0)	0.0612	0.2398	-0.1500	-0.2971	
	Z(0.0)	0.0167	0.1282	-0.1374	-0.4237	

**Método de verificación:** el funcionamiento de los ítems y distractores es comparado con el de años anteriores para los ítems anclas, pero tanto para los nuevos como para los comunes se verifica que el funcionamiento es adecuado; la discriminación se espera que sea positiva solo en la respuesta correcta y negativa en los distractores, también debe ser mayor a 0.2 (ver Figura 14). El porcentaje de respuestas para cada distractor debe ser mayor a 5 %, el de respuestas omitidas menor a 5 % y el que tiene mayor porcentaje debe ser la respuesta correcta. El análisis de ítems y distractores también se realiza con el programa Jmetrik para comparar los resultados con los generados por Winsteps. Además, como proceso de rutina, los resultados son replicados por otros analistas, quienes al haber finalizado el proceso, comparan sus resultados, los cuales deben coincidir.

## Funcionalidad de los ítems

El ajuste de los ítems al modelo Rasch debe ser adecuado, por lo que se evalúa una serie de indicadores para determinar si es funcional y si puede dejarse para el cálculo de la habilidad de los estudiantes. La correlación punto biserial se obtiene con base en la discriminación, que es la relación entre las respuestas correctas de un ítem y el puntaje total obtenido en la prueba. La discriminación indica una medida en la cual quienes obtienen alto rendimiento, responden bien al ítem y de forma contraria a los de bajo rendimiento. Los valores de *infit* y *outfit* son basados en la pruebas de Chi cuadrado y *mean-square* es el estadístico Chi cuadrado dividido entre los grados de libertad. Las curvas características de los ítems son analizadas para comparar el funcionamiento del modelo ajustado y el modelo ideal. Además, se generan las tablas de curvas características de los distractores y la no respuesta para ser analizadas junto con el resto de indicadores de los ítems, los que al no coincidir, son revisados por un grupo de especialistas.

Tabla 16. IFILE con parámetros de los ítems

; ITEM LECTURA TERCERO BÁSICO NO ANCLADA TRI2 90% RESPUESTA Nov 20 12:10 2013																										
ENTRY	MEASURE	ST	COUNT	SCORE	ERROR	IN.MSQ	IN.ZST	OUT.MS	OUT.ZS	DISPL	PTBISE	WEIGHT	OBSMA	EXPMA	DISCRM	LOWER	UPPER	PVALU	PBE-E	RMSR	G	M	R	NAME		
1	.889	1	144147	33807.0	.007	1.05	9.90	1.09	9.90	.001	.17	1.00	77.2	77.5	.92	.02	.99	.23	.24	.41	1	R	K	IL76		
2	.471	1	144147	44527.0	.006	.95	-9.90	.94	-9.90	.001	.33	1.00	73.9	71.6	1.12	.00	1.00	.31	.26	.43	1	R	K	IL77		
3	-.435	1	144147	72431.0	.006	.94	-9.90	.92	-9.90	.000	.34	1.00	66.7	62.8	1.35	.00	1.00	.50	.25	.46	1	R	K	IL79		
4	-.335	1	144147	69162.0	.006	.95	-9.90	.95	-9.90	.001	.32	1.00	66.4	63.2	1.25	.00	1.00	.48	.25	.46	1	R	K	IL84		
5	.421	1	144147	45934.0	.006	1.00	-1.74	1.01	4.35	.001	.26	1.00	72.2	70.9	1.00	.01	1.00	.32	.25	.44	1	R	K	IL105		
6	.372	1	144147	47320.0	.006	1.04	9.90	1.05	9.90	.000	.19	1.00	69.0	70.3	.89	.03	.98	.33	.26	.45	1	R	K	IL117		
7	.407	1	144147	46320.0	.006	1.02	6.10	1.03	8.22	.001	.23	1.00	70.7	70.7	.96	.01	1.00	.32	.26	.45	1	R	K	IL123		
8	-1.027	1	144147	91278.0	.006	.97	-9.90	.96	-9.90	.002	.26	1.00	67.2	65.9	1.10	.00	1.00	.63	.23	.45	1	R	K	IL126		
9	.217	1	144147	51844.0	.006	1.05	9.90	1.07	9.90	.001	.18	1.00	66.1	68.2	.83	.04	.93	.36	.26	.47	1	R	K	IL130		
10	.555	1	144147	42240.0	.006	1.07	9.90	1.09	9.90	.001	.16	1.00	71.1	72.8	.86	.03	.89	.29	.25	.45	1	R	K	IL131		
11	.086	1	144147	55810.0	.006	1.10	9.90	1.13	9.90	.000	.11	1.00	61.6	66.7	.63	.06	.76	.39	.26	.48	1	R	K	IL142		
12	.063	1	144147	56528.0	.006	.94	-9.90	.93	-9.90	.001	.34	1.00	69.4	66.4	1.22	.00	1.00	.39	.26	.45	1	R	K	IL158		
13	.765	1	144147	36818.0	.006	1.10	9.90	1.15	9.90	.000	.10	1.00	73.8	75.8	.83	.04	.77	.26	.25	.43	1	R	K	IL163		
14	.323	1	144147	48740.0	.006	1.02	9.65	1.04	9.90	.001	.22	1.00	69.0	69.6	.93	.02	1.00	.34	.26	.45	1	R	K	IL165		
15	.146	1	144147	54002.0	.006	1.05	9.90	1.06	9.90	.001	.18	1.00	64.7	67.4	.82	.03	.85	.37	.26	.47	1	R	K	IL171		
16	-.718	1	144147	81599.0	.006	1.02	9.90	1.03	9.90	.000	.20	1.00	61.7	63.1	.88	.04	.97	.57	.24	.48	1	R	K	IL172		
17	-.482	1	144147	73946.0	.006	.91	-9.90	.88	-9.90	.001	.39	1.00	69.0	62.7	1.53	.00	1.00	.51	.25	.45	1	R	K	IL183		
18	.132	1	144147	54397.0	.006	.91	-9.90	.90	-9.90	.001	.38	1.00	71.9	67.2	1.29	.00	1.00	.38	.26	.44	1	R	K	IL205		
19	2.064	1	26677.0	1969.0	.024	.98	-1.26	.93	-3.07	-.001	.18	1.00	92.6	92.6	1.02	.00	1.00	.07	.12	.25	1	R	K	IL216		
20	1.049	1	26677.0	4642.0	.017	.98	-1.52	.98	-1.44	-.001	.19	1.00	82.7	82.7	1.02	.00	1.00	.17	.16	.37	1	R	K	IL217		
21	10.967	0	26677.0	.0	1.826	1.00	.00	1.00	.00	.000	.00	1.00	100.0	100.0	1.00	.00	1.00	.00	.00	.00	1	R	K	IL218		
22	1.036	1	26677.0	4691.0	.017	1.00	.26	1.00	-.03	-.001	.16	1.00	82.5	82.5	1.00	.00	1.00	.18	.17	.37	1	R	K	IL219		
23	1.159	1	26677.0	4256.0	.017	1.02	1.36	1.03	2.37	-.001	.13	1.00	84.1	84.1	.98	.00	1.00	.16	.16	.36	1	R	K	IL220		
24	.243	1	26677.0	8265.0	.014	1.04	7.55	1.06	8.58	-.001	.11	1.00	69.2	70.4	.88	.03	.84	.31	.19	.46	1	R	K	IL221		
25	.700	1	26677.0	6042.0	.015	1.03	3.08	1.07	7.02	-.001	.12	1.00	77.9	77.7	.95	.01	1.00	.23	.18	.41	1	R	K	IL222		
26	.340	1	26677.0	7759.0	.014	.99	-1.91	.98	-2.47	-.001	.21	1.00	71.8	71.9	1.03	.00	1.00	.29	.18	.44	1	R	K	IL223		
27	.492	1	26677.0	7000.0	.014	1.17	9.90	1.24	9.90	-.001	-.12	1.00	70.9	74.4	.68	.08	.31	.26	.18	.46	1	R	K	IL224		

Figura 15. Curvas características de los ítems, modelo ajustado y modelo ideal

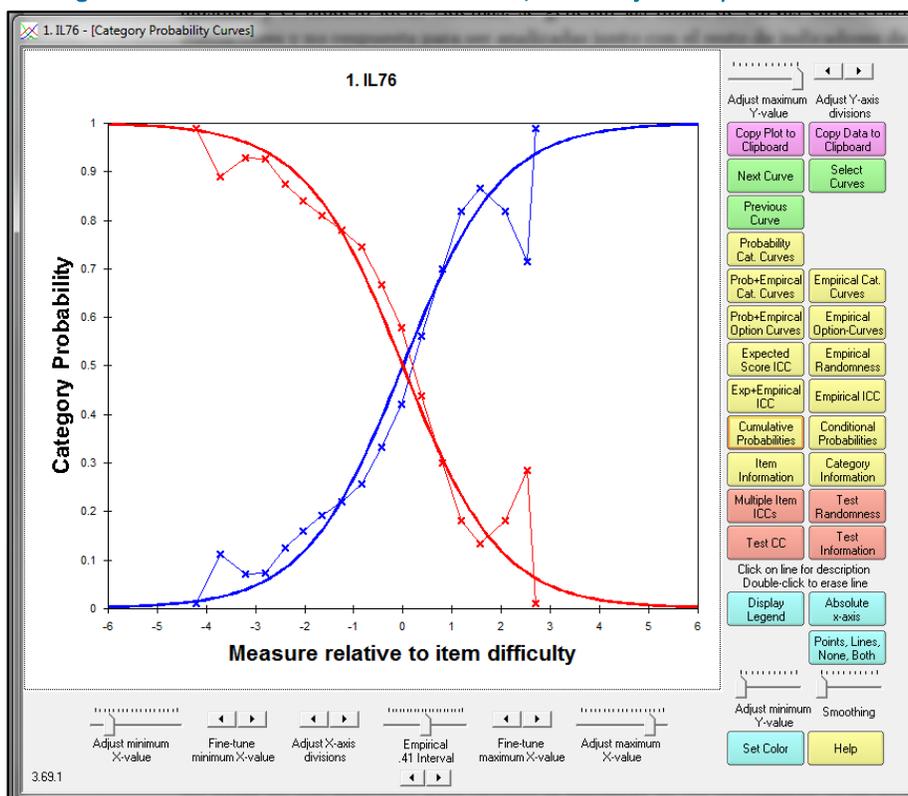
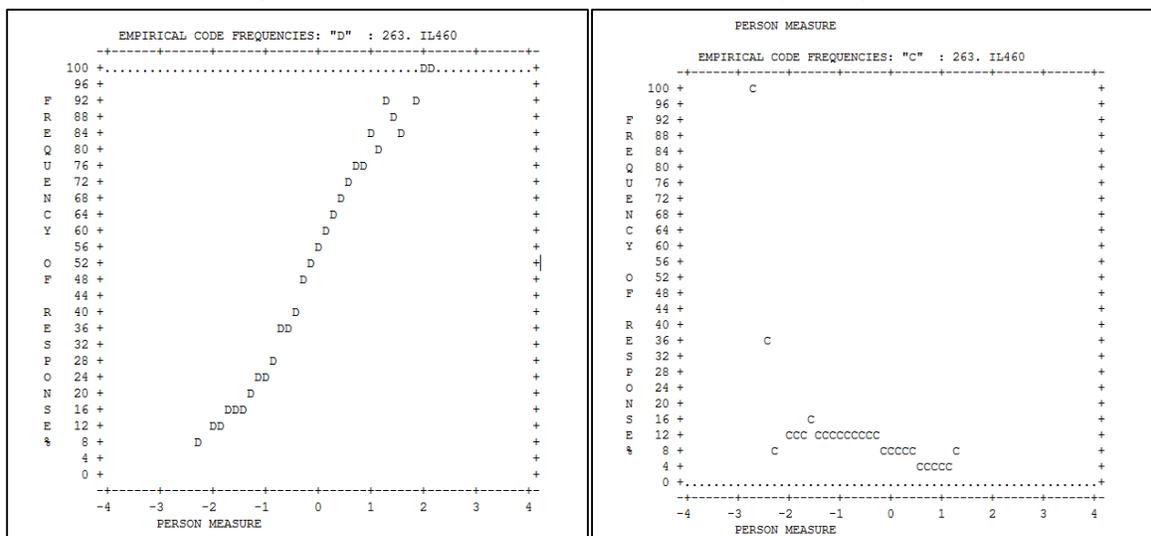


Figura 16. Curvas características de los distractores y no respuesta



**Método de verificación:** se utiliza el criterio que si el punto biserial es menor o igual a cero, los ítems no son utilizados para obtener la habilidad de los estudiantes. Si un ítem tiene un valor menor a 0.1, se analiza cualitativamente, revisan las frecuencias de sus distractores, las curvas características, y los otros indicadores de ajuste del ítem. En la escala creada por Winsteps en el IFILE, si el valor de discriminación es menor a 0.5, el ítem es analizado y revisados el resto de indicadores de ajuste del ítem (ver Tabla 16). Los valores *infit* y *outfit* en la escala de *mean-*

*square* deben estar no más bajo de 0.5 y no más alto de 1.5, aunque valores cercanos a 2 se evalúan los otros indicadores y analizan cualitativamente para determinar si se puede utilizar. Se revisan todas y cada una de las curvas características de resumen del ítem (ver Figura 15); además, se revisan las tablas generadas de las curvas características de los ítems en sus distractores y valores Z, determinando que la respuesta correcta tenga una gráfica aproximada al modelo Rasch, los distractores deben tener distribuciones con un acercamiento a distribución normal y la no respuesta un acercamiento a la curva inversa del modelo (ver Figura 16). En cualquiera de las situaciones que los valores no coincidan con los criterios de funcionamiento adecuado, los ítems son analizados en conjunto con un grupo de especialistas de las subdirecciones de Desarrollo y Análisis.

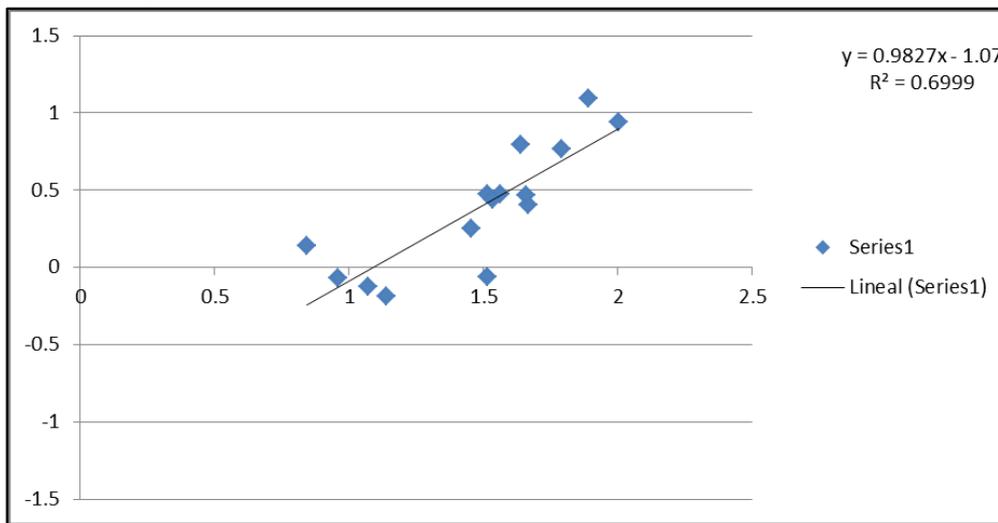
## **Comparación de ítems comunes entre años**

Con los valores de dificultad obtenidos en el presente año para cada uno de los ítems de la prueba, se comparan con los valores obtenidos de la dificultad en el año anterior de cada uno de los ítems. Esto es parte del análisis que se realiza sobre el funcionamiento de los ítems; se espera que los ítems comunes aplicados en el año anterior tengan un funcionamiento de ajuste al modelo similar al funcionamiento de ajuste del presente año, no se trata de que debe tener un funcionamiento exactamente igual de manera individual, sino que en su conjunto tengan una relación fuerte. Esto se realiza para comparar la dificultad en el procedimiento de calibración concurrente, con lo cual se puede hacer una adecuada equiparación de las pruebas. El procedimiento de equiparación se refiere a procesos estadísticos que son utilizados para ajustar los resultados de las formas de una prueba, de manera que puedan ser comparables con otra.

Tabla 17. Comparación de valores del presente año y año anterior

	A	B	C	D	E	F
1	3RO BÁSICO LECT 2009		3RO BÁSICO LECT 2013		COMPARACIÓN	
2	NAME	MEASURE	MEASURE	NAME		0
3	IL76	0.921	0.889	IL76		0
4	IL77	0.618	0.472	IL77		0
5	IL79	0.174	-0.435	IL79		0
6	IL84	-0.533	-0.334	IL84		0
7	IL105	0.26	0.421	IL105		0
8	IL117	0.35	0.372	IL117		0
9	IL123	0.482	0.407	IL123		0
10	IL126	-0.54	-1.027	IL126		0
11	IL130	0.974	0.217	IL130		0
12	IL131	0.952	0.555	IL131		0
13	IL142	0.377	0.086	IL142		0
14	IL158	0.293	0.063	IL158		0
15	IL163	0.478	0.765	IL163		0
16	IL165	0.35	0.323	IL165		0
17	IL171	0.203	0.146	IL171		0
18	IL172	0.406	-0.718	IL172		0
19	IL183	-0.57	-0.482	IL183		0

Figura 17. Modelo de regresión para equiparación de medidas entre años

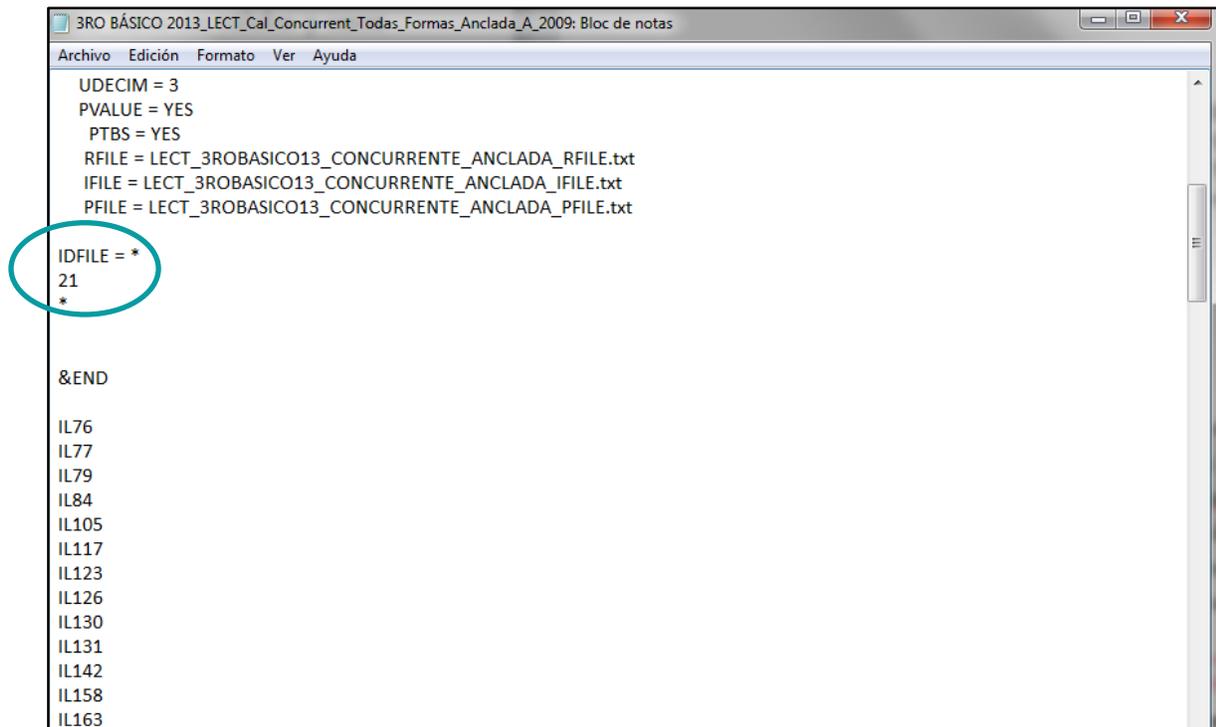


**Método de verificación:** para comparar los ítems y visualizarlos de un manera práctica, se copian los valores de dificultad de los ítems de cada uno de los años que se necesita revisar en una tabla de Excel, los valores del año anterior y los del presente año en dos columnas adyacentes (ver Tabla 17), se genera una gráfica de dispersión y se obtiene un modelo de regresión simple, en donde la pendiente de la curva representa el grado de relación, el cual debe estar idealmente en 1, con un margen del 10 % de variación (ver Figura 17). Si el valor de la pendiente es menor que 0.9 o mayor a 1.1, se deben revisar los ítems que se diferencien más o tengan un ajuste pobre en el modelo de regresión, para los cuales se toman decisiones de inclusión. Al excluirlos, se verifica nuevamente la pendiente y al estar en los rangos adecuados, se pasa al siguiente proceso de revisión.

## Eliminación de ítems

En el caso que los parámetros obtenidos de los ítems se revisen y se encuentra que su funcionamiento no es adecuado, al no tener un buen ajuste al modelo Rasch, que no discriminen, tienen punto biserial negativo, los valores *infit* y *outfit* están fuera de rango y los distractores funcionan mal o son ellos los que tienen discriminación positiva en lugar de la respuesta correcta, entonces el ítem puede ser eliminado y no ser utilizado, ya que podría no ser adecuado para tomar decisiones sobre la habilidad de los estudiantes.

Figura 18. Eliminación de ítems en la prueba



```
3RO BÁSICO 2013_LECT_Cal_Concurrent_Todas_Formas_Anclada_A_2009: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
UDECIM = 3
PVALUE = YES
PTBS = YES
RFILE = LECT_3ROBASICO13_CONCURRENTE_ANCLADA_RFILE.txt
IFILE = LECT_3ROBASICO13_CONCURRENTE_ANCLADA_IFILE.txt
PFILE = LECT_3ROBASICO13_CONCURRENTE_ANCLADA_PFILE.txt
IDFILE = *
21
*
&END
IL76
IL77
IL79
IL84
IL105
IL117
IL123
IL126
IL130
IL131
IL142
IL158
IL163
```

**Método de verificación:** las decisiones de eliminación de ítems se realizan con un grupo de especialistas de la subdirección de Desarrollo de Instrumentos y de la subdirección de Análisis de Datos. Para verificar la funcionalidad de los ítems, se comparan los que genera Winsteps con los generados por Jmetrik y son analizados por el grupo de especialistas para tomar la decisión de si los ítems son utilizados o se eliminan en el cálculo de la habilidad de los estudiantes. Todos los cálculos son replicados por más de un analista, de manera que se verifica si se llegó al mismo resultado y decisión, de manera independiente.

## Anclaje de ítems

Este proceso es necesario para realizar la equiparación de las pruebas, en este caso se hace entre los años en donde se quiere que los resultados de ambos sean comparables. La equiparación se utiliza para que los resultados de habilidad de los estudiantes del año anterior estén en la misma escala que los obtenidos el año en curso, esto se lleva a cabo mediante el anclaje de ítems, que son los comunes entre esos años. En el análisis realizado en la comparación de ítems comunes entre años se verifica y genera un modelo de regresión para conocer el grado de relación de los ítems usados en ambos años. En su conjunto los ítems deben funcionar de forma similar, al determinar cuáles se incluyen en el modelo de regresión se tiene el juego de ítems que se puede anclar.

Tabla 18. Comparación de dificultad de ítems ancla IFILE y anclaje

The image displays two screenshots of software windows used for item calibration. The top window, titled 'LECTURA 3RO BÁSICO 2009 ANCLADA A 2006', shows a table of item difficulties for 7 items. The bottom window, titled 'LECTURA 3RO BÁSICO 2013 ANCLADA A 2009', shows a table of item difficulties for 10 items. Both windows have their respective 'IAFILE' parameter lists highlighted with green boxes.

**Top Window: LECTURA 3RO BÁSICO 2009 ANCLADA A 2006**

ITEM	LECTURA	3RO BÁSICO	2009 ANCLADA A 2006	Nov 24 16:46 2011
1	.921	2	165466	35472.0
2	.618	2	165466	40807.0
3	.174	1	165466	66097.0
4	-.533	2	165466	83409.0
5	0.26	1	57044.0	23693.0
6	0.35	1	57044.0	22609.0
7	0.482	1	77433.0	27654.0

**IAFILE = \***

1	0.921
2	0.618
3	0.174
4	-0.533
5	0.26
6	0.35
7	0.482

**Bottom Window: LECTURA 3RO BÁSICO 2013 ANCLADA A 2009**

ITEM	LECTURA	3RO BÁSICO	2013 ANCLADA A 2009	Dec 5 16:09 2011
1	.921	2	190649	36264.0
2	.618	2	190649	49190.0
3	.174	2	190649	80246.0
4	-.533	2	190649	89510.0
5	.260	2	190649	54893.0
6	.350	2	190649	55295.0
7	.482	2	190649	52209.0
8	-.540	2	190649	118144.0
9	.974	2	190649	56124.0
10	.952	2	190649	45586.0

**IAFILE = \***

1	0.921
2	0.618
3	0.174
4	-0.533
5	0.26
6	0.35
7	0.482
8	-0.54

**Método de verificación:** para el proceso de anclaje se le asignan los valores del parámetro de dificultad del año anterior al nuevo modelo Rasch generado para el presente año, por lo que se comparan los valores de dificultad de los ítems ancla (comunes) utilizados en la sintaxis, los cuales deben ser los mismos que los obtenidos en el nuevo IFILE anclado (ver Tabla 18). Con

esto se garantiza que los valores de dificultad del año anterior sean la referencia para que la escala se pueda comparar entre años.

## **Respuestas de la población completa**

Al haber completado el análisis de ítems con la población evaluada que respondió el 90 % o más de los ítems de la prueba, lo cual representó en tercero básico 2013 el 79.4 % en Matemáticas y 75.3 % en Lectura, se procede a calificar el 100 % de la población y se vuelven a realizar los mismos procedimientos descritos anteriormente para obtener la habilidad de todos los estudiantes evaluados en ambas pruebas y se hace un análisis de separado para cada una. Todos los procesos de verificación y análisis de ítems se realizan nuevamente para obtener la calificación final de las pruebas, esto porque se obtendrán otra vez todas las bases de datos y es necesario volver a hacer cada verificación.

## **Preparación de las bases de datos**

Se toman las bases de datos completas y limpias, se revisa la codificación, se procede a la preparación previa para la calificación final, la cual consiste en verificar que las variables de los ítems tengan solo los valores de las opciones de respuesta y los valores perdidos se les asigna el valor "Z", que permitirá calificar y generar los estadísticos de contraste. Este proceso es importante por lo que se revisa cada variable cuidadosamente respetando la integridad de los datos al realizar cada fase del proceso. Una vez que la base de datos de estudiantes se encuentra lista, se separan de esta dos bases de datos que incluyen cada una la variable de BARCODE (identificador único del estudiante), código de forma y las variables de respuestas a los ítems. Una base para Matemáticas y otra para Lectura, ya que ambas se califican con las claves verificadas y los mapas de ítems, de manera independiente pero con el mismo procedimiento.

Figura 19. Codificación de valores perdidos, base completa

CODIGO_FO RMA_MAT	PM_1	PM_2	PM_3	PM_4	PM_5	PM_6	PM_7	PM_8	PM_9	PM_10	PM_11	PM_12	PM_13	PM_14	PM_15	PM_16	PM_17
1B	Z	A	C	D	A	A	A	B	B	B	A	D	B	B	A	B	
1C	A	B	D	C	D	B	A	B	D	C	B	D	A	C	D	B	
1B	Z	C	B	Z	C	Z	Z	C	A	D	A	C	Z	Z	C	A	
1D	A	B	C	B	A	C	D	B	B	C	D	C	A	B	B	D	
1D	A	B	D	B	B	B	Z	A	B	C	B	C	D	C	C	B	
1A	A	C	D	B	C	B	Z	C	D	D	A	C	C	D	C	A	
1A	C	A	C	A	B	B	A	C	C	B	A	D	D	B	A	D	
1A	C	D	C	A	B	C	B	C	A	D	A	B	A	D	B	C	
1D	A	B	C	A	D	B	C	C	A	D	A	B	D	A	C	D	
1B	A	C	A	D	D	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	C	
1B	A	B	B	A	D	B	B	C	C	C	A	D	A	B	C	B	
1A	D	A	C	B	B	A	A	C	A	D	B	D	D	C	B	D	
1D	A	B	B	C	D	B	B	C	A	D	A	A	B	C	D	Z	
1B	B	D	C	D	B	C	A	C	D	C	A	D	D	A	D	A	

Tabla 19. Frecuencia de valores duplicados en las variables de identificación de estudiante, base completa

**Casos únicos: identifica casos duplicados y únicos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1 Casos únicos	190928	100.0	100.0	100.0

**Método de verificación:** se realiza un análisis de frecuencias de cada uno de los ítems antes de recodificar y al hacerlo, se vuelven a obtener los estadísticos de frecuencia para comparar que solamente los valores perdidos tomaron los valores Z (ver Figura 19). Para la variable de identificación del estudiante se realiza una prueba de valores duplicados para asegurar que solo exista un código único para cada estudiante (ver Tabla 19). Para la variable que contiene las formas de la prueba, se obtienen las frecuencias para asegurar que los valores contenidos son exactamente de las formas aplicadas.

## Separación forma por forma

Es necesario separar las bases de datos forma por forma, ya que a cada forma se le debe especificar el nombre de los ítems por separado, los cuales tienen diferentes secuencias y orden en cada una de ellas, conforme al mapa de ítems generado. Este es un proceso sistemático en el que se crean tantas bases de datos como formas hay en las pruebas. Se debe tener el cuidado de ordenar en las bases de datos en la misma manera que están ordenados los nombres de los ítems en el mapa respectivo.

Tabla 20. Frecuencias de la variable forma y de las bases de datos generadas, base completa

		CODIGO_FORMA_MAT			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	738	.4	.4	.4
	2	736	.4	.4	.8
	3	11155	5.8	5.8	6.6
	4	7000	3.7	3.7	10.3
	5	10834	5.7	5.7	16.0
	6	10420	5.5	5.5	21.4
	7	16588	8.7	8.7	30.1
	8	10462	5.5	5.5	35.6
	9	33189	17.4	17.4	53.0
	10	16355	8.6	8.6	61.5
	11	6880	3.6	3.6	65.1
	12	17239	9.0	9.0	74.2
	13	16844	8.8	8.8	83.0
	14	32488	17.0	17.0	100.0
	Total	190928	100.0	100.0	

**Método de verificación:** las bases de datos generadas de cada forma en la prueba deben contener la misma cantidad de casos que las frecuencias de la variable forma indicaban antes de ser separadas, como lo muestra la Tabla 20.

## Renombrar variables conforme mapeo

El haber separado cada forma en una base de datos diferente permite tratarlas individualmente, lo cual es necesario porque cada forma tiene una secuencia distinta de ítems, lo cual ya está especificado en el mapa de ítems. Debe asegurarse que el orden de las variables sea el mismo que el ordenamiento del mapa de ítems de la prueba. Aquí se les asigna el nombre a cada variable en la base de datos de cada forma para que coincida con el diseño del mapa de ítems. El ordenamiento no se realiza por los nombres de los ítems, sino por la posición de los ítems en cada forma. Parte del nombre de los ítems sirve para identificar si son de Matemáticas o de Lectura (ver Tabla 21). Los procesos realizados son los mismos para ambas áreas.

Tabla 21. Comparación de secuencias en el ordenamiento de ítems en Excel, base completa

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Calificación 3ro Básico 2013								
2									
3		BASE DE DATOS	EXTRAE NUMERACIÓN	COPIA NUMÉRICA	GENERA SECUENCIA	COMPARA SECUENCIA		MAPA DE ÍTEMS	COMPARACIÓN MAPA Y BASE DE DATOS
4		PM_1	1	1	1	0		1	0
5		PM_2	2	2	2	0		2	0
6		PM_3	3	3	3	0		3	0
7		PM_4	4	4	4	0		4	0
8		PM_5	5	5	5	0		5	0
9		PM_6	6	6	6	0		6	0
10		PM_7	7	7	7	0		7	0
11		PM_8	8	8	8	0		8	0
12		PM_9	9	9	9	0		9	0
13		PM_10	10	10	10	0		10	0
14		PM_11	11	11	11	0		11	0
15		PM_12	12	12	12	0		12	0
16		PM_13	13	13	13	0		13	0

Tabla 22. Comparación de réplicas por diferentes analistas, base completa

	A	B	C	D	E
1					
2	ANALISTA 1			ANALISTA 2	COMPARACIÓN
3	ITEM			ITEM	
4	IL46			IL46	No hay diferencia
5	IL48			IL48	No hay diferencia
6	IL49			IL49	No hay diferencia
7	IL52			IL52	No hay diferencia
8	IL53			IL53	No hay diferencia
9	IL55			IL55	No hay diferencia
10	IL56			IL56	No hay diferencia
11	IL58			IL58	No hay diferencia
12	IL60			IL60	No hay diferencia
13	IL61			IL61	No hay diferencia
14	IL64			IL64	No hay diferencia
15	IL70			IL70	No hay diferencia
16	IL72			IL72	No hay diferencia
17	IL73			IL73	No hay diferencia
18	IL74			IL74	No hay diferencia
19	IL122			IL122	No hay diferencia

**Método de verificación:** uno de los pasos más delicados es asegurar que los ítems sean nombrados correctamente según el mapa de ítems, por lo que se copian los nombres de las variables originales en un archivo de Excel y se verifica que el orden es correcto, haciendo réplicas de secuencia en las celdas adyacentes y comparando las celdas, tanto del mapa de ítems como de las bases de datos de las formas (ver Tabla 21). Todos los procesos son replicados por otro analista y luego se comparan los resultados, como se observa en la Tabla 22.

## Unión de formas

Las bases de datos de las formas se han identificado con los nombres adecuados en las variables, por lo tanto ahora se pueden unificar para tener una nueva base de datos con todas las formas, pero al tener secuencias de ítems distintos, la fundición de las bases de datos debe hacerse de manera que cada nombre de ítem aparezca solo una vez, lo que hará que los comunes tengan más casos que los no comunes. El proceso es necesario para realizar la calibración concurrente, en donde la prueba se analiza con todas las formas al mismo tiempo, considerando todos los ítems en un solo análisis.





	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores
1	BARCODE	Numérico	13	0		Ninguna
2	CODIGO_FORMA_MAT	Numérico	2	0		Ninguna
3	IM46	Cadena	1	0		Ninguna
4	IM48	Cadena	1	0		Ninguna
5	IM49	Cadena	1	0		Ninguna
6	IM52	Cadena	1	0		Ninguna
7	IM53	Cadena	1	0		Ninguna
8	IM55	Cadena	1	0		Ninguna
9	IM56	Cadena	1	0		Ninguna
10	IM58	Cadena	1	0		Ninguna
11	IM60	Cadena	1	0		Ninguna
12	IM61	Cadena	1	0		Ninguna
13	IM64	Cadena	1	0		Ninguna
14	IM70	Cadena	1	0		Ninguna
15	IM72	Cadena	1	0		Ninguna
16	IM73	Cadena	1	0		Ninguna
17	IM74	Cadena	1	0		Ninguna
18	IM122	Cadena	1	0		Ninguna
19	IM153	Cadena	1	0		Ninguna
20	IM154	Cadena	1	0		Ninguna
21	IM155	Cadena	1	0		Ninguna
22	IM156	Cadena	1	0		Ninguna
23	IM157	Cadena	1	0		Ninguna
24	IM158	Cadena	1	0		Ninguna
25	IM159	Cadena	1	0		Ninguna
26	IM160	Cadena	1	0		Ninguna
27	IM161	Cadena	1	0		Ninguna
28	IM162	Cadena	1	0		Ninguna
29	IM163	Cadena	1	0		Ninguna
30	IM164	Cadena	1	0		Ninguna

**Método de verificación:** en la base de datos completa de texto se cuentan las posiciones y los caracteres en todo el ancho del registro, se verifica que cada variable haya sido copiada con la extensión minimizada; aquí es la utilidad del uso de códigos para dejar la misma cantidad de caracteres por variable, los cuales pueden ser reconocidos de forma visual y cuando el *software* los lea (ver Figura 21). Es de rutina que se realice la réplica de los procedimientos por lo menos por otro analista, quien genera una base de datos sin tener comunicación con la persona que generó la primera base de datos. Al final se comparan para determinar que ambas bases coincidan.

## Generación con el modelo Rasch

Se utiliza el programa Winsteps para ajustar los ítems al modelo Rasch, eliminando ítems si es necesario y anclando los que correlacionan de forma adecuada en el modelo de regresión. Se genera la dificultad de los ítems ajustando las respuestas dadas por los estudiantes a cada ítem en el modelo Rasch; esto se visualiza con el archivo de información del ítem denominado IFILE. También se obtiene el archivo denominado PFILE, en él se tiene la habilidad de los estudiantes. Se procede a realizar nuevamente un análisis de los ítems en cuanto a la dificultad, discriminación, correlación punto biserial, curvas características, *infit* y *outfit* del ítem. Utilizando

este modelo se obtienen varias características cuantitativas de la prueba y de los ítems. La confiabilidad de las pruebas también es analizada.

**Método de verificación:** la cantidad de casos analizados en la corrida de Winsteps debe coincidir con la cantidad total de casos analizados, lo mismo se compara con la cantidad de ítems (ver Figura 22). Las puntuaciones en cantidad de respuestas correctas obtenidas de los estudiantes con el modelo Rasch deben ser las mismas que las obtenidas en la TCT con los ítems utilizados. El archivo PFILE generado se revisa para que tenga la cantidad de casos de la base de datos completa con las habilidades de cada uno de los estudiantes.

Figura 22. Corrida del ajuste al modelo Rasch en Winsteps, base de datos completa

```

corrida lect anclada a 2009: Bloc de notas
-----
Winsteps Version 3.70.0.3 Dec 11 11:57 2013
Current Directory: C:\Winsteps\examples\

Control file name? (e.g., exam1.txt). Press Enter for Dialog Box:

Previous Directory: C:\Winsteps\examples\
Current Directory: C:\Users\jsantos\Desktop\PRUEBAS 3RO BÁSICO 2013\3ro 2013 final\LECT\anclada \

C:\Users\jsantos\Desktop\PRUEBAS 3RO BÁSICO 2013\3ro 2013 final\LECT\3RO BÁSICO 2013_LECT_Cal_Concurrent_Todas_Formas_Anclada_A_2009.txt

Report output file name (or press Enter for temporary file, Ctrl+O for Dialog Box):

Extra specifications (if any). Press Enter to analyze:

Temporary Workfile Directory: C:\Users\jsantos\AppData\Local\Temp\
Reading Control Variables..
Reading KEYns, GROUPS= etc..

Processing ITEM Deletions from: C:\Users\jsantos\AppData\Local\Temp\ZI890WS.TXT
Input in process:
Opening: 3RO BÁSICO 2013 LECT TODAS FORMAS.dat
Input Data Record:
0911300632194 1BCBBDBACDCDABCADBABADCBACCAZDDBCADDDDBADBBADABABC
^P ^N
..... 40000
..... 80000
..... 120000
..... 160000
.....
190649 PERSON Records Input.
Processing ITEM Anchors from: C:\Users\jsantos\AppData\Local\Temp\ZI890WS.TXT
Writing Response File: LECT_3ROBASIC013_CONCURRENTE_ANCLADA_RFILE.txt
>=====
CONVERGENCE TABLE
-Control: odas_Formas_Anclada_A_2009.txt Output: \ZOU890WS.TXT
| PROX ACTIVE COUNT EXTREME S RANGE MAX LOGIT CHANGE |
| ITERATION PERSON ITEM CATS PERSON ITEM MEASURES STRUCTURE|
>=====
| 1 190649 271 2 7.17 3.39 -3.8467 |
>=====
| 2 190601 257 2 7.68 3.67 -.5308 |
>=====
| 3 190601 257 2 7.70 3.70 -.2325 |
PROBING DATA CONNECTION: to skip out: Ctrl+F - to bypass: subset=no
>=====

```

## Habilidad de los estudiantes

La habilidad de los estudiantes depende de la cantidad de ítems que respondan bien y la dificultad de estos. Una vez generado el archivo PFILE con la medida de habilidad para todos los estudiantes, se prepara el archivo revisando el BARCODE para que no tenga códigos duplicados, y se revisan las variables que se utilizarán con estadísticos descriptivos. En la base de datos original completa y limpia en SPSS, se agregan los resultados de habilidad de los estudiantes utilizando la variable BARCODE como identificador clave del estudiante, para lo cual deben estar los casos en orden ascendente y sin duplicados.

La habilidad de los estudiantes es categorizada con los cuatro niveles de desempeño, los cuales fueron establecidos con la metodología *Bookmark* y se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24. Puntos de corte para los niveles de desempeño

Nivel de desempeño	Punto de corte de Matemáticas
Insatisfactorio	Del valor más bajo hasta 0.06
Debe Mejorar	Mayor que 0.06 hasta 0.49
Satisfactorio	Mayor que 0.49 hasta 1.36
Excelente	Mayor que 1.36 hasta el valor más alto

Nivel de desempeño	Punto de corte de Lectura
Insatisfactorio	Del valor más bajo hasta -0.39
Debe Mejorar	Mayor que -0.39 hasta 0.33
Satisfactorio	Mayor que 0.33 hasta 0.82
Excelente	Mayor que 0.82 hasta el valor más alto

Tabla 25. Verificación de resultados integrados a la base de datos final

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
441	PCL_36	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 36	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
442	PCL_37	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 37	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
443	PCL_38	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 38	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
444	PCL_39	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 39	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
445	PCL_40	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 40	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
446	PCL_41	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 41	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
447	PCL_42	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 42	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
448	PCL_43	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 43	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
449	PCL_44	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 44	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
450	PCL_45	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 45	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
451	PCL_46	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 46	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
452	PCL_47	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 47	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
453	PCL_48	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 48	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
454	PCL_49	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 49	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
455	PCL_50	Númérico	1	0	Pregunta calificada de Lectura 50	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
456	TRC_MATE	Númérico	2	0	Total de respuestas correctas de Matemáticas	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
457	PRC_MATE	Númérico	8	2	Porcentaje de respuestas correctas de Matemáticas	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
458	TRC_LEC	Númérico	2	0	Total de respuestas correctas de Lectura	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
459	PRC_LEC	Númérico	8	2	Porcentaje de respuestas correctas de Lectura	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
460	measure_LECTURA	Númérico	8	0	Estimad PERSON Measure: UIMEAN=.00 USCALE=1.00	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
461	DESEMPEÑO_LECTURA_FINAL	Númérico	8	2	Desempeño en Lectura	{1.00, INSA...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
462	LOGRO_LECT	Númérico	8	2	Logro en Lectura	{.00, NO LO...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
463	measure_MATE	Númérico	8	0	Estimad PERSON Measure: UIMEAN=.00 USCALE=1.00	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
464	DESEMPEÑO_MATE_FINAL	Númérico	8	2	Desempeño en Matemáticas	{1.00, INSA...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
465	LOGRO_MATE	Númérico	8	2	Logro en Matemáticas	{.00, NO LO...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
466											
467											
468											

Figura 23. Verificación de la codificación de desempeño en la base de datos final

	measure_MATE	DESEMPEÑO_MATE_FINAL	LOGRO_MATE	var	var
156367	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156368	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156369	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156370	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156371	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156372	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156373	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156374	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156375	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156376	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156377	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156378	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156379	.4850	DEBE MEJORAR	NO LOGRO		
156380	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156381	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156382	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156383	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156384	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156385	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156386	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		
156387	.4980	SATISFACTORIO	LOGRO		

Tabla 26. Niveles de desempeño generados

**Desempeño en Matemáticas**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 INSATISFACTORIO	99798	52.1	52.3	52.3
	2 DEBE MEJORAR	56097	29.3	29.4	81.7
	3 SATISFACTORIO	31457	16.4	16.5	98.1
	4 EXCELENTE	3576	1.9	1.9	100.0
	Total	190928	99.7	100.0	
Perdidos	Sistema	484	.3		
Total		191412	100.0		

**Desempeño en Lectura**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 INSATISFACTORIO	110053	57.5	57.7	57.7
	2 DEBE MEJORAR	52794	27.6	27.7	85.4
	3 SATISFACTORIO	15750	8.2	8.3	93.7
	4 EXCELENTE	12052	6.3	6.3	100.0
	Total	190649	99.6	100.0	
Perdidos	Sistema	763	.4		
Total		191412	100.0		

Tabla 27. Cantidad de estudiantes que obtuvieron el Logro

**Logro en Matemáticas**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0 NO LOGRO	155895	81.4	81.7	81.7
	1 LOGRO	35033	18.3	18.35	100.0
	Total	190928	99.7	100.0	
Perdidos	Sistema	484	.3		
Total		191412	100.0		

### Logro en Lectura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0 NO LOGRO	162847	85.1	85.4	85.4
	1 LOGRO	27802	14.5	14.6	100.0
	Total	190649	99.6	100.0	
Perdidos	Sistema	763	.4		
Total		191412	100.0		

**Método de verificación:** al pasar la habilidad del archivo generado por Winsteps a la base de datos original en SPSS, se revisa que todos los estudiantes con identificación y forma de la prueba tengan los valores calculados (ver Tabla 25). Los casos se ordenan en función de la habilidad de los estudiantes en la prueba que se necesita verificar, luego se buscan el inicio y el final de los niveles de desempeño y así determinar que se dividieron en los puntos de corte especificados (ver Figura 23). Las categorías de logro se obtienen recodificando en diferente variable el desempeño de los estudiantes, para lo cual los primeros dos niveles de desempeño se codifican en "NO LOGRO" y los dos niveles más altos son el "LOGRO"; esto se verifica con las tablas de frecuencias de las variables, las cuales deben coincidir sus frecuencias, como se muestra en las tablas 26 y 27.

## Bibliografía

Prieto, G., y Delgado, A.R. (2003). Análisis de un test mediante el modelo de Rasch. *Psicothema*, 15, 94-100.

# Serie de Cuadernillos Técnicos



## Procedimiento de calificación TRI

