

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

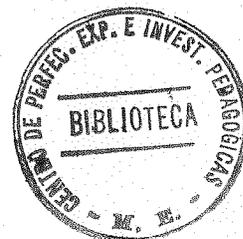
EL MUESTREO DE ÍTEMES Y LA ESCALA DE
MEDICIÓN EN VALIDEZ DE CONSTRUCTO DE
INSTRUMENTOS DE AUTOCONCEPTO PARA
APRENDER MATEMÁTICA

Biblioteca CPEIP, MINEDUC.

VARIACIONES EN LOS NIVELES DE
DIFICULTAD DEL APRENDIZAJE
MATEMÁTICO Y LA ORGANIZACIÓN
DE SUS AUTOOPERCEPCIONES

PATRICIO MONTERO LAGOS
HERNAN GONZALEZ GUAJARDO
CELSA ROJAS PUENTES
ROSA BARRERA CAPOT
ROSA MONTANO ESPINOZA

XII ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES EN EDUCACION
CENTRO DE PERFECCIONAMIENTO, EXPERIMENTACION E
INVESTIGACIONES PEDAGOGICAS.
27 - 30 Septiembre de 1993



Santiago - Chile, USACH, Septiembre de 1993

VARIACIONES EN LOS NIVELES DE DIFICULTAD DEL APRENDIZAJE
MATEMATICO Y LA ORGANIZACION DE SUS AUTOOPERCEPCIONES (*)

Patricio Montero Lagos (**).
Hernán González Guajardo (**).
Celsa Rojas Puentes (**).
Rosa Barrera Capot (**).
Rosa Montaña Espinoza (**).

Con la colaboración de:

Iris Gutierrez.

(*) Trabajo desarrollado en el marco del proyecto de investigación: El muestro de ítemes y la escala de medición en validez de constructo de instrumentos de autoconcepto para aprender matemática. Proyecto FONDECYT 414-91.

(**) Profesor del Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación de la Facultad de Ciencia de la Universidad de Santiago de Chile.

Un enfoque usado corrientemente usado en la medición del autoconcepto se sustenta en instrumentos que contienen autodescripciones sobre el sentido de competencia y autoaceptación que cada estudiante tiene en varios aspectos específicos (Skager y Kerst, 1988). Con él, entre otros, se han estudiado aspectos tanto cognitivos como afectivos de las autorrepresentaciones en el supuesto de que las autopercepciones son multidimensionales y jerárquicas (Marsh y O'Neil, 1984; Shavelson y Marsh, 1985; Marsh, 1987).

De acuerdo con el constructo teórico basado en la teoría de atribuciones (Montero, 1988), para describir el autoconcepto para aprender matemática se requiere identificar las categorías que han permitido organizar el significado de las diversas experiencias relativas al aprendizaje matemático. Las categorías se determinarían a través de proposiciones descriptivas que reflejarían las percepciones que una persona tiene de sí misma respecto de su aprendizaje matemático. En su conjunto, ellas deberían permitir inferir el sistema categórico individual que codifica las múltiples experiencias que una persona ha tenido en su enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En estudios previos (Montero, González, Oteiza y Rojas, 1991; Montero, 1991; Montero, Debia, González y Rojas, 1991) se han diferenciado dos componentes en las autodescripciones. Una se refiere a la estructura verbal que articula el tipo de descripción en un contexto determinado. Esta componente de la proposición corresponde a la autodescripción, a la autoaceptación o a la autovaloración que debería estar contextualizada en los aspectos o situaciones del aprendizaje matemático. Por ejemplo, son estructuras verbales de las autodescripciones las siguientes: sé que soy capaz de ... (autodescripción); estoy entre los mejores para... (autoaceptación); soy bueno para...(autovaloración).

La otra componente, corresponde a la diferenciación de contextos del aprendizaje matemático. Por ejemplo, para González (1991) el hacer matemático lleva en su aprendizaje acciones diversas. Inicialmente, se pasa por un examen reflexivo de las piezas fundamentales del conocer y que corresponden a las ideas o conceptos. Para ello, se usan las definiciones matemáticas como expresiones formales de las condiciones necesarias y suficientes que generan reglas intelectuales de decisión y proporcionan un conjunto referencial conformado por el uso de la regla de decisión. Posteriormente, en el hacer matemático se recombinan las ideas o conceptos para generar "plantillas o mapas de acción" que corresponden a generalizaciones tales como: los teoremas, las fórmulas, los algoritmos, a las propiedades, a los corolarios, los axiomas y los postulados. Finalmente, la tercera etapa del hacer matemático se refiere a la resolución de diversas situaciones o problemas matemáticos terminales aplicando, relacionando e infiriendo conceptos y generalizaciones a nuevas y diferentes situaciones.

Desde otra perspectiva, esta segunda componente pretende

satisfacer la condición de que para poder inferir el sistema categórico individual, las proposiciones descriptivas deben contener autopercepciones sobre diversas situaciones del aprendizaje matemático cuya heterogeneidad puede provenir de diferentes referentes. Por ejemplo, tópicos matemáticos, tipos de actividad (individual o grupal), cantidad de contenido y nivel de dificultad, secuencia y ritmo de las actividades, y prácticas de aprendizaje y evaluativas (Montero, 1988; 1991). En pocas palabras, esta componente que denominaremos referente de las autodescripciones, indican categorizaciones de distintos grados de generalizaciones de la experiencia del aprendizaje matemático. Por ejemplo, son referentes: los distintos tipos de tareas matemáticas (interpretar gráficos, demostrar teoremas, aplicar fórmulas, resolver problemas, etc), las situaciones escolares de aprendizaje y evaluación (las clases, resolución de guías de ejercicios, las pruebas, etc.), las comparaciones con otros (como me veo respecto a mis compañeros, como creo que me ven mis compañeros, etc).

De acuerdo al constructo teórico (Montero, 1988) los niveles taxonómicos de los objetivos de la enseñanza de la Matemática, producen diferentes autopercepciones las que sustentan a su vez, diferencias en las inferencias del autoconcepto para aprender matemática. Los "niveles taxonómicos de la enseñanza de la matemática y las categorías de las tareas matemáticas, sustentarían inferencias de un autoconcepto general para el aprendizaje matemático y otros autoconceptos específicos"(p.31). De acuerdo a los resultados de un estudio reciente (Montero y otros, en prensa), en que se estudió el efecto de la estructura verbal y de los referentes, se encontró que la organización de las autopercepciones estaba afectada por estas dos componentes principales de las autodescripciones y su interacción. Este último hallazgo, impidió la obtención de un claro patrón jerárquico de las autopercepciones. Una interpretación plausible a esta limitación es la ausencia de una especificidad de los referentes utilizados respecto a los aprendizajes matemáticos específicos.

Este trabajo presenta dos estudios tendientes a poner a prueba la relación entre las variaciones de los niveles de dificultad del aprendizaje matemático y la organización de las autopercepciones en tres escalas de medición. En términos específicos, al incrementar los niveles taxonómicos de los objetivos del aprendizaje matemático, se esperaría una disminución de las autopercepciones positivas concordantes con el aumento de los grados de dificultad de los aprendizajes matemáticos. El primer estudio participaron 572 estudiantes de enseñanza media y 394 estudiantes de la Universidad de Santiago de Chile.

A continuación se presenta la metodología de cada estudio y sus resultados principales. En la última sección se discuten integradamente los resultados y sus implicaciones.

ESTUDIO 1

Método.

Sujetos. Participaron 572 estudiantes de establecimientos científicos humanistas de la Región Metropolitana. El 62.9 % fueron hombres y sus edades fluctuaron entre 14 y 22 años con una media de 16.6. EL 75.8 % de los estudiantes cursaban el 2º Año de educación media y el resto cursaba 4º Año de educación media. Sus notas en Matemática fluctuaron entre 3.2 y 6.8 siendo su media 5.0, su mediana 5.1 y la moda 5.0. En el promedio general de notas sólo un 1.6 % de los estudiantes declaró tener un promedio inferior a la nota 4; en cambio, en matemática un 12 % señaló tener un promedio inferior a 4.

Instrumento . Cada cuestionario contempló las instrucciones, la información sociodemográfica académica y dos conjuntos de proposiciones autodescriptivas dotadas de una escala ordinal. Se elaboraron tres formas distintas de conjuntos de proposiciones autodescriptivas. Cada una de estas formas constaba de 50 proposiciones autodescriptivas dotadas de una de las tres escalas de medición: Diferencial Semántico, Thurstone y Likert. Así, cada estudiante debió responder las formas A y B, o A y C, o B y C.

Las proposiciones fueron seleccionadas de acuerdo con el constructo teórico (Montero, 1988) y otros estudios (Montero y otros, 1989, 1990, 1991 y en prensa) . De esta manera, las tres formas del cuestionario incluyeron 28 ítems comunes, contruidos con cuatro estructuras verbales diferentes (Yo sé que soy capaz para..., Yo sé que sirvo para..., Creo que mis compañeros piensan que... y Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para..), asociadas a un referente matemático general (lo que el profesor enseña en la clase, ejercicios, pruebas y Matemática) y a uno específico sobre ecuaciones de primer grado (de tres niveles de dificultad diferentes). Además, cada una de las tres formas incluyó 20 ítems contruidos en base a las cuatro estructuras verbales antes mencionadas y un referente matemático específico (cálculo de potencias para la forma A, resolución de problemas de enunciado verbal para la B y cálculo de porcentajes para la C), con cinco niveles de dificultad diferentes para cada uno de estos referentes específicos, más dos ítems diferentes con dos estructuras verbales distintas (Estoy entre los mejores del curso para.... y Me siento capaz de...) asociadas al referente específico correspondiente a la forma (Cálculo de potencias, resolución de problemas de enunciado verbal o cálculo de porcentaje).

Administración del Cuestionario El instrumento fue administrado en el horario normal de clases por investigadores y ayudantes del equipo de investigación de acuerdo con una pauta de aplicación. Se motivó a los estudiantes a responder el cuestionario explicándoles que serviría para el mejoramiento de la enseñanza y que sus respuestas no afectarían su relación con el profesor y ni la con sus compañeros. El cuestionario fue respondido en forma volunta-

ria y pudo ser contestado anónimamente. No se detectaron dificultades en la redacción y comprensión de las proposiciones y el tiempo que ocuparon los estudiantes fue entre 30 y 40 minutos, sin que se impusiera restricciones al respecto.

Resultados

Los resultados se presentan de acuerdo con la estrategia de análisis siguiente: a) La confiabilidad y datos descriptivos, b) estructura subyacente de las respuestas determinadas mediante el análisis factorial; c) análisis de varianza de las estructuras verbales y los referentes; y, d) efectos de la variable nivel de escolaridad y establecimiento.

a) Confiabilidad y datos descriptivos. Las respuestas dadas por los estudiantes fueron altamente consistentes. Los coeficientes alfa de Crombach calculados para todas las formas de cuestionarios variaron entre 0.95 para la escala Thurstone y 0.97 para la Likert y el diferencial Semántico. Luego, los datos son altamente confiables.

Por su parte las distribuciones de respuestas revelaron tendencias favorables en las autopercepciones y algunas variaciones importantes entre algunos ítemes en cada forma del cuestionario. También, a simple inspección, es posible observar que, generalmente, las tendencias de las respuestas son consistentes en cada forma del cuestionario a pesar de haberse administrado en combinaciones diferentes (ejemplo, al comparar las respuestas de la forma entre alumnos que respondieron las formas A y B con los que hicieron la A y la C). Además, es importante señalar que la observación de las frecuencias en ítemes que poseen una misma estructura verbal y que los referentes van incrementando en su nivel de dificultad en varios casos no existe una disminución consistente en las autopercepciones. En la tabla 1 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Thurstone (forma A) y de la Likert (B) de los estudiantes que contestaron la combinación A y B. En la tabla 2 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Thurstone (forma A) y Diferencial Semántico (C) de los estudiantes que contestaron la combinación A y C. En la tabla 3 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Likert (forma B) y Diferencial Semántico de los estudiantes que contestaron la combinación B y C.

Tabla N° 1 : Distribución de los porcentajes de estudiantes, de enseñanza media, que contestaron la Forma A y B (n = 115)

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Yo se que soy capaz para :	encontrar la solución de la ecuación: $2 + X = 5$	90	6,1	4,1	57	25	12	6.1
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	69	15	15	57	24	12	6.9
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	56	28	16	40	21	24	16
Yo se que sirvo para :	resolver la ecuación : $2 + X = 5$	81	11	8,6	64	18	14	4.7
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	68	15	17	53	19	16	12
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	61	22	17	45	19	22	14
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	resolver la ecuación : $2 + X = 5$	41	25	34	31	26	30	13
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	29	37	33	30	25	29	15
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	22	50	29	22	24	33	20
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	resolver la ecuación : $2 + X = 5$	36	28	37	43	27	25	6.1
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	40	34	26	31	32	25	12
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	29	40	32	23	33	23	21
Yo se que soy capaz para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	76	14	9,5	52	26	15	7.0
	los ejercicios de matemática.	78	6	16	52	32	13	2.6
	las pruebas de matemática.	73	9,3	17	50	25	22	3.4
	matemática.	78	5,4	17	54	25	17	4.0
Yo se que sirvo para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	69	13	19	51	28	14	6.2
	los ejercicios de matemática.	77	14	9,3	48	32	16	4
	las pruebas de matemática.	72	11	17	54	23	19	4.1
	matemática.	73	10	17	56	26	13	4.7

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	39	30	31	28	26	32	14
	los ejercicios de matemática.	22	52	26	19	31	26	24
	las pruebas de matemática.	20	59	21	21	29	33	17
	matemática.	21	42	38	19	27	28	25
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	41	29	30	27	41	27	4.6
	los ejercicios de matemática.	29	38	33	22	28	33	17
	las pruebas de matemática.	29	43	28	22	33	25	20
	matemática.	32	41	27	26	27	26	21
Yo se que soy capaz para :	calcular:							
	(0.1)	57	24	19				
	(0.6)	60	23	17				
	(1/2)	58	23	19				
	(-3)	73	14	13				
	(3-1/3)	47	31	22				
Yo se que sirvo para :	calcular:							
	(0.1)	59	24	17				
	(0.6)	62	18	20				
	(1/2)	56	25	19				
	(-3)	71	16	13				
	(3-1/3)	49	27	24				
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	calcular:							
	(0.1)	76	14	9,5				
	(0.6)	27	42	31				
	(1/2)	26	39	35				
	(-3)	33	33	35				
	(3-1/3)	17	44	40				

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	calcular:							
	(0.1)	32	41	27				
	(0.6)	31	38	31				
	(1/2)	31	34	35				
	(-3)	40	27	33				
	(3-1/3)	20	47	33				
Me siento capaz de	calcular :							
	(-3)	73	17	11				
Estoy entre los mejores del curso para :	calcular :							
	(3-1/3)	27	44	29				
Yo se que soy capaz para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B				45	20	24	11
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B				37	32	22	9.5
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.				37	30	23	10
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.				29	30	29	13
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.				29	26	32	13
Yo sé que sirvo para:	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B				52	26	15	6.7
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B				36	28	26	11
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.				36	31	22	11
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.				28	30	27	15
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.				27	30	30	13

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B				27	25	29	19
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B				27	26	31	16
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.				25	28	32	14
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.				15	33	34	19
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.				14	31	35	20
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B				36	22	32	11
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B				26	32	29	13
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.				34	30	24	12
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.				23	24	30	22
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.				20	28	38	14
Estoy entre los mejores del curso para:	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.				18	31	38	14
Me siento capaz para :	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B				46	24	18	12

Tabla N° 2 : Distribución de porcentajes de estudiantes, de enseñanza media, que contestaron la Forma A y C (n = 110)

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C							
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7	
Yo se que soy capaz para :	encontrar la solución de la ecuación:											
	$2 + X = 5$	84	7,7	8,5	3,6	2,7	4,5	10	14	15	51	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	72	9,5	18	0,9	1,9	6,6	11	16	15	48	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	58	24	18	7,2	4,5	8,1	22	9,9	16	32	
Yo se que sirvo para :	resolver la ecuación :											
	$2 + X = 5$	79	12	9,8	5,5	1,8	7,3	10	10	12	54	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	74	13	13	4,3	1,7	7	19	11	9,6	47	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	58	20	22	7,2	2,7	8,1	20	15	13	34	
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	resolver la ecuación :											
	$2 + X = 5$	38	33	29	9,6	7,9	8,8	19	20	9,6	25	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	37	36	27	13	6,4	6,4	17	18	13	26	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	23	50	27	16	6,1	8,8	28	13	14	14	
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	resolver la ecuación :											
	$2 + X = 5$	37	38	25	8,9	5,4	9,8	16	14	15	30	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	33	38	30	11	4,4	13	22	14	11	24	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	27	44	29	15	7	7,9	28	14	9,6	18	
Yo se que soy capaz para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	84	14	2,6	6,4	5,5	3	8,2	10	13	54	
	los ejercicios de matemática.	81	6	13	1,9	1,9	5,6	19	10	16	46	
	las pruebas de matemática.	78	12	9,5	5,3	3,5	4,4	15	16	12	44	
	matemática.	83	9,5	7,8	3,5	2,6	8,8	11	11	16	48	
Yo se que sirvo para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	78	13	9,5	6,1	5,3	4,4	14	8,8	12	49	
	los ejercicios de matemática.	83	11	5,9	5,4	2,7	1,8	13	14	18	45	
	las pruebas de matemática.	78	9,4	13	1,8	0	8,3	15	11	17	47	
	matemática.	71	15	14	4,4	3,5	3,5	19	6,1	18	45	

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	40	36	25	14	8,2	7,3	21	16	10	25
	los ejercicios de matemática.	25	55	20	18	8,7	7	21	16	9,6	20
	las pruebas de matemática.	23	60	16	15	3,6	9,1	31	9,1	12	21
	matemática.	31	48	21	15	3,6	11	23	14	12	21
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	46	29	25	13	0,9	8,9	23	19	13	22
	los ejercicios de matemática.	36	41	23	15	3,5	9,7	27	13	11	21
	las pruebas de matemática.	30	44	26	12	6,4	11	22	18	10	21
	matemática.	35	41	24	18	3,7	8,3	24	15	11	20
Yo se que soy capaz para :	calcular:										
	(0.1)	66	17	17							
	(0.6)	66	16	17							
	(1/2)	60	23	17							
	(-3)	76	9,6	14							
	(3-1/3)	54	25	21							
Yo se que sirvo para :	calcular:										
	(0.1)	61	17	22							
	(0.6)	66	16	19							
	(1/2)	67	20	13							
	(-3)	70	15	15							
	(3-1/3)	53	22	24							
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	calcular:										
	(0.1)	36	36	28							
	(0.6)	31	39	30							
	(1/2)	30	44	27							
	(-3)	36	36	28							
	(3-1/3)	24	48	28							

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C							
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7	
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	calcular:											
	(0.1)	32	43	25								
	(0.6)	35	38	28								
	(1/2)	32	44	24								
	(-3)	39	34	27								
	(3-1/3)	25	46	29								
Me siento capaz de	calcular :											
	(-3)	70	12	18								
Estoy entre los mejores del curso para :	calcular :											
	(3-1/3)	30	44	26								
Yo se que soy capaz para :	calcular el 10% de 5				7,1	6,2	5,3	18	12	14	38	
	encontrar la solución de 0.3% de 2				9,6	1,8	8,8	22	18	14	26	
	encontrar la solución de (1/5)% de 3/4				11	4,4	7,9	19	15	12	30	
	encontrar la solución de t% de r				16	7,1	7,1	22	11	12	25	
	encontrar la solución de 2% del 5% de 20				7	8,7	5,2	21	13	10	35	
Yo sé que sirvo para:	calcular el 10% de 5				3,6	5,4	4,5	18	18	15	33	
	calcular 0.3% de 2				11	4,5	6,3	24	14	12	29	
	calcular (1/5)% de 3/4				13	5,4	8	21	13	15	25	
	calcular t% de r				11	8,2	13	21	10	7,3	30	
	calcular 2% del 5% de 20				9,1	7,3	5,5	19	13	12	36	
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	calcular el 10% de 5				15	5,3	7,1	27	14	11	20	
	calcular 0.3% de 2				16	9,1	8,2	26	17	9,1	16	
	calcular (1/5)% de 3/4				16	9,8	9,8	29	11	13	13	
	calcular t% de r				30	9	9	20	14	7,2	11	
	calcular 2% del 5% de 20				18	3,5	11	25	16	11	15	

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	calcular el 10% de 5				15	6,4	9,1	19	18	8,2	25
	calcular 0.3% de 2				15	7,3	13	26	13	13	15
	calcular (1/5)% de 3/4				17	5,5	11	22	16	10	18
	calcular t% de r				23	6,3	14	20	12	11	15
	calcular 2% del 5% de 20				17	5,4	9	23	14	13	20
Me siento capaz de	calcular el 10% de 5				7,1	3,6	6,3	13	17	19	34
Estoy entre los mejores del curso para	calcular 0.3% de 2				21	10	13	20	11	8,3	17

Tabla N° 3 : Distribución de porcentajes de estudiantes, de enseñanza media, que contestaron la forma B y C (n = 295)

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C							
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7	
Yo se que soy capaz para :	encontrar la solución de la ecuación:												
	$2 + X = 5$	53	26	16	5.1	9.7	5.1	5.8	16	11	14	39	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	42	30	21	6.9	8.2	3.6	7.1	14	15	15	37	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	36	32	25	6.6	11	4.3	5.1	17	17	14	30	
Yo se que sirvo para :	resolver la ecuación :												
	$2 + X = 5$	65	19	9.2	6.8	8.2	3.5	8.2	12	14	13	41	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	39	31	24	5.8	7.7	3.8	9.4	16	13	16	34	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	33	32	27	8.6	7.5	5.0	9.3	17	16	14	31	
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	resolver la ecuación :												
	$2 + X = 5$	27	31	29	13	12	6.4	9.2	17	15	16	26	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	21	36	29	15	15	5.0	13	20	15	13	19	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	16	38	31	14	15	6.3	13	22	13	13	17	
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	resolver la ecuación :												
	$2 + X = 5$	31	39	21	9.3	9.3	5.0	8.5	19	14	14	31	
	$9 - 5 \cdot X = 1 - X$	23	39	29	8.9	11	3.2	12	20	20	11	24	
	$X - 3 = X - 1$ $X + 4 = X - 2$	19	41	29	11	13	4.6	14	21	13	17	18	
Yo se que soy capaz para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	49	34	13	4.5	5.3	2.8	3.9	17	12	18	41	
	los ejercicios de matemática.	50	34	13	2.7	7.6	3.6	6.1	13	14	15	41	
	las pruebas de matemática.	47	35	14	4.4	8.7	4.5	6.6	9.1	20	14	38	
	matemática.	53	31	14	2.4	6.6	3.8	3.8	14	18	15	38	
Yo se que sirvo para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matemática.	48	34	13	5.4	6.0	5.3	3.2	16	16	13	41	
	los ejercicios de matemática.	45	36	16	3.8	7.4	2.8	9.2	15	13	19	34	
	las pruebas de matemática.	45	35	14	6.1	6.6	4.0	5.9	13	15	16	40	
	matemática.	50	31	15	4.4	5.6	4.5	5.6	14	16	13	42	

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B	23	32	28	17							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B	17	36	31	17							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.	20	35	30	15							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.	14	38	33	15							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.	9.1	40	35	16							
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B	34	31	23	12							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B	18	39	30	13							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.	29	38	23	10							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.	17	39	32	12							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.	17	40	33	10							
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.	18	35	33	15							
Me siento capaz para :	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B	41	32	17	9.6							
Yo se que soy capaz para :	calcular el 10% de 5					6.4	5.3	7.4	14	17	15	34
	encontrar la solución de 0.3% de 2					7.1	6.0	10	19	16	14	28
	encontrar la solución de (1/5)% de 3/4					11	3.9	12	22	12	16	24
	encontrar la solución de 1% de r					14	4.9	12	18	16	12	24
	encontrar la solución de 2% del 5% de 20					11	4.9	7.8	19	13	14	30

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matematica.	15	36	33	16	13	4.7	9.0	20	18	15	20
	los ejercicios de matemática.	13	29	40	18	16	5.3	11	20	21	12	14
	las pruebas de matemática.	17	34	33	17	15	7.1	11	20	18	15	16
	matemática.	13	25	34	28	17	4.6	11	21	17	10	20
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	entender lo que el profesor enseña en la clase de matematica.	14	46	33	7.5	15	2.5	6.3	20	20	14	22
	los ejercicios de matemática.	14	36	35	16	13	4.9	9.9	23	16	15	18
	las pruebas de matemática.	22	37	29	12	14	3.6	7.9	18	21	14	22
	matemática.	17	35	32	17	12	5.0	10	21	18	16	18
Yo se que soy capaz para :	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B	41	28	20	12							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B	30	35	22	13							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.	33	35	23	9.3							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.	21	37	28	13							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.	24	35	31	11							
Yo sé que sirvo para:	repartir \$ 2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan \$200 mas que a B	51	27	11	11							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponde \$200 menos que a C y \$300 mas que B	27	36	27	11							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le corresponda 4 veces lo que a B.	31	37	21	12							
	repartir \$2.400 entre A y B de modo que a A le correspondan 4/5 de lo que le corresponda.	23	40	24	14							
	repartir \$2.400 entre A, B y C de modo que a A le corresponda 1/4 de lo que le corresponde a B y 1/3 de lo que le corresponde a C.	25	38	25	13							

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Yo sé que sirvo para:	calcular el 10% de 5					8.9	6.0	4.6	17	14	14	35
	calcular 0.3% de 2					12	4.0	6.9	13	20	11	28
	calcular (1/5)% de 3/4					10	6.4	11	22	17	12	22
	calcular 1% de r					17	4.6	11	19	15	7.8	26
	calcular 2% del 5% de 20					12	4.3	7.6	17	15	13	31
Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso para :	calcular el 10% de 5					9.9	5.3	12	18	15	14	26
	calcular 0.3% de 2					17	6	9.9	20	21	12	15
	calcular (1/5)% de 3/4					15	6.7	12	24	18	10	14
	calcular 1% de r					21	6.7	15	23	15	6.4	13
	calcular 2% del 5% de 20					14	7.0	11	20	18	11	20
Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para :	calcular el 10% de 5					14	6.0	8.2	16	20	13	23
	calcular 0.3% de 2					15	4.7	12	18	18	14	19
	calcular (1/5)% de 3/4					14	4.6	13	22	16	13	17
	calcular 1% de r					16	6.1	9.7	18	18	12	20
	calcular 2% del 5% de 20					11	5.7	9.6	19	20	16	18
Me siento capaz de	calcular el 10% de 5					10	4.7	9.0	13	16	13	35
Estoy entre los mejores del curso para	calcular 0.3% de 2					18	6.1	9.3	24	16	9.3	18

b) Estructura subyacente de las respuestas Los resultados de los análisis factoriales para las 28 proposiciones comunes (componentes principales, promax y varimax) revelaron la existencia de tres o más factores para cada forma de cuestionario. Ello, por una parte, confirma la multidimensionalidad de las autopercepciones y por la otra, considerando el propósito de este estudio no sustentan una organización de los referentes concordantes con una variación consistente con el incremento o disminución de los niveles de dificultad de los aprendizajes matemáticos. Los factores obtenidos para cada forma del cuestionario se encuentra en el Anexo 1.

Análisis de varianza de las estructura verbal y los referentes. Se realizaron cuatro análisis de varianza para estudiar el efecto de las componentes principales y de su interacción y en cada uno de ellos se aplicó el test de rango de Tukey para las medias. Dos de ellos correspondieron a la forma B Y dos a la forma C. En todas las formas se encontró un efecto significativo tanto en las estructuras como en los referentes. Sin embargo, la interacción fue significativa en solo uno de los análisis. En la tabla 4 y 5 se presentan los resultados de los análisis de varianza y los análisis de las medias correspondientes a la forma B. En las tablas 6 y 7 se presentan los resultados de los análisis de varianza y los análisis de las medias correspondientes a la forma C. En breve, estos resultados no sustentan una organización jerárquica de las autopercepciones concordantes con los niveles de dificultad de las actividades matemáticas.

Tabla N°4 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma B para los que contestaron la Forma A-B

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	254,37	84,79	89,42	**
Referentes	6	33,94	5,66	5,97	**
Interacción	18	22,43	1,25	1,31	
Error	2.772	2.628,56			
Total	2.799	2.939,30			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Yo se que soy capaz para: 2.34;
 Yo se que sirvo para: 2.36;
 Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mas capaces para: 1.68.
 Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para: 1.84;

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :

entender lo que el profesor enseña en clase. (2.1)
 ejercicios de matemática. (2.02)
 las pruebas de matemática. (2.0)
 matemática. (2.04)
 resolver la ecuación $2 + X = 5$. (2.24)
 resolver la ecuación $9 - 5*X = 1 - X$. (2.14)
 resolver la ecuación $\frac{X}{X+4} = \frac{3}{X-2} = \frac{X}{X-2} = \frac{1}{1}$ (1.86)

Tabla N°5 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma B para los que contestaron la Forma B-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	531,79	177,26	211,94	**
Referentes	6	26,97	4,49	5,38	**
Interacción	18	61,01	3,39	4,05	**
Error	4.704	3.934,33			
Total	4.731	4.554,10			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Yo se que soy capaz para: 2.29;

Yo se que sirvo para: 2.25;

Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mas capaces para: 1.53.

Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para: 1.69;

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :

entender lo que el profesor enseña en clase. (1.97)

ejercicios de matemática. (1.88)

las pruebas de matemática. (1.94)

matemática. (1.89)

resolver la ecuación $2 + X = 5$. (2.10)

resolver la ecuación $9 - 5*X = 1 - X$. (1.92)

resolver la ecuación $\frac{X}{X+4} = \frac{3}{X-2} = \frac{X}{X-2} = \frac{1}{2}$ (1.87)

$X + 4 \quad X - 2$

Tabla Nº 6 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma C para los que contestaron la Forma A-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	582,98	194,33	56,83	**
Referentes	6	112,69	18,78	5,49	**
Interacción	18	19,53	1,08	0,32	
Error	1.988	6.798,04			
Total	2.015	7.513,24			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Yo se que soy capaz para: 5.85;
 Yo se que sirvo para: 5.80;
 Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mas capaces para: 4.67.
 Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para: 4.84;

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :

entender lo que el profesor enseña en clase. (5.4)
 ejercicios de matemática. (5.34)
 las pruebas de matemática. (5.35)
 matemática. (5.31)
 resolver la ecuación $2 + X = 5$. (5.53)
 resolver la ecuación $9 - 5*X = 1 - X$. (5.36)
 resolver la ecuación $\frac{X}{X+4} = \frac{3}{X-2} = \frac{X}{X-2} = \frac{1}{X-2}$ (4.74)

Tabla Nº 7 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma C para los que contestaron la Forma B-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	987,31	329,10	87,06	**
Referentes	6	74,87	12,48	3,30	**
Interacción	18	50,50	2,80	0,74	
Error	4.704	17.781,06			
Total	4.731	18.893,74			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Yo se que soy capaz para: 5.43;

Yo se que sirvo para: 5.39;

Creo que mis compañeros piensan que estoy entre los mas capaces para: 4.40.

Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para: 4.63;

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :

entender lo que el profesor enseña en clase. (5.10)

ejercicios de matemática. (4.85)

las pruebas de matemática. (4.91)

matemática. (4.99)

resolver la ecuación $2 + X = 5$. (5.17)

resolver la ecuación $9 - 5 \cdot X = 1 - X$. (4.92)

resolver la ecuación $\frac{X - 3}{X + 4} = \frac{X - 1}{X - 2}$ (4.79)

$$\frac{X - 3}{X + 4} = \frac{X - 1}{X - 2}$$

e) Efecto del nivel de Escolaridad y del Establecimiento. Considerando los resultados inesperados se indagó respecto a posibles variables moderadora que pudiesen afectar la relación entre las variaciones de los niveles de dificultad de los aprendizajes y las autopercepciones. Se optó por examinar el posible efecto de la variable escolaridad y establecimiento se examinaron algunas situaciones, las cuales muestran importantes variaciones. En la tabla 8 que se presenta a continuación se ilustra este efecto.

Tabla Nº 8 respuestas de los estudiantes de Segundo año medio de dos establecimientos Educativos al ítem; Yo se que soy capaz para resolver la ecuación: $X - 3 = X - 1$

$$\frac{X - 3}{X + 4} = \frac{X - 1}{X - 2}$$

Establecimientos

Frecuencia % columna % fila	Total desacuerdo						Total acuerdo	Total
	1	2	3	4	5	6		
1	3 10.7 8.8	2 13.3 5.9	1 5.3 2.9	6 10.5 17.7	7 17.9 20.6	7 17.9 20.6	8 12.9 23.5	34
2	11 39.3 32.3	3 20.0 8.8	4 21.1 11.8	2 3.5 5.9	2 5.1 5.9	2 5.1 5.9	10 16.1 29.4	34

Total	28	15	19	57	39	39	62	259

ESTUDIO 2

Método.

Sujetos. Participaron en este estudio 394 estudiantes del primer nivel de la Carrera de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile (USACH). El 69.6 % fueron hombres, sus edades fluctuaron entre 17 y 27 años, con un promedio de 19.4 años. El 47.9% de la muestra declara haber repetido al menos una asignatura de Matemática en la USACH. El 42.3% declaró tener en el momento de aplicación del cuestionario un promedio en Matemática inferior a 4, el 54.8% entre 4 y 5.5 y solo un 9.2% declaró tener promedio superior a 5.5.

Instrumento. El instrumento fue diseñado para medir varias dimensiones de las autopercepciones considerando el constructo teórico (Montero, 1988), las dimensiones de las autopercepciones encontradas en la estructura de respuestas de los estudiantes de primer año de ingeniería e instrumentos elaborados anteriormente (Montero y otros, 1989, 1990, 1991, en prensa).

El cuestionario quedó conformado por las tres secciones siguientes: instrucciones, información personal y dos de tres formas (A, B y C). En las instrucciones se presentó el propósito del instrumento como medio para mejorar el aprendizaje matemático, se destacó que las respuestas no afectarían el rendimiento y sus relaciones con el profesor o compañeros, que sus respuestas serían tratadas en forma confidencial, que no existen respuestas correctas ó incorrectas, que puede ser contestado anónimamente, y se ejemplificó el uso de la escala. En relación con la información personal, las preguntas se focalizaron en la obtención de datos sociodemográficos, antecedentes de rendimiento y sobre algunas variables atribucionales que explicarían diferencias en las autopercepciones entre estudiantes. Por otra parte, en cada una de las formas A, B y C, las proposiciones utilizadas se refirieron a referentes de estructura verbal detectadas anteriormente combinadas con referentes generales y específicos, y otras que combinaban las verbales con referentes de contenidos específicos diferentes para cada una de las tres formas. Esto es, se combinaron estructuras verbales que permitiesen inferir autodescripciones y autovaloraciones respecto a las distintas dimensiones de las autopercepciones. Más explícitamente, cada una de las formas (A, B y C) estuvo constituida por 40 proposiciones autodescriptivas provistas de una de tres tipos de escalas, Diferencial Semántico, Likert o Thurstone. Las tres formas tuvieron 28 ítems comunes, construidos sobre la base de cuatro estructuras verbales distintas (Sé que soy capaz para..., Sé que sirvo para..., Estoy entre los más capaces para... y Sirvo más que mis compañeros para...), combinadas con referentes de Matemática general (Materias de clase, Guías de Ejercicio, pruebas semestrales y Matemática) y cada una de las estructuras verbales combinada con un

referente específico (cálculo de imágenes de funciones en tres niveles de dificultad diferentes). Además, cada forma consideró otros 12 ítemes construidos sobre la base de las cuatro estructuras verbales y uno de tres referentes específicos (Progresiones para la forma A, Raíces de polinomios para la B, y Matrices para la C) cada uno considerando tres niveles de dificultad distinta. Todas las proposiciones fueron validadas previamente mediante ya sea a través de estudios previos (Montero y otros, 1989, en prensa) o mediante juicios de expertos combinadas con evaluaciones formativas en que participaron 40 estudiantes universitarios.

Administración del cuestionario.

El cuestionario fue respondido en forma anónima por estudiantes de 1er. nivel de la Carrera de Ingeniería de la USACH, en una clase de la asignatura de Álgebra I, en noviembre de 1992, en el intervalo de la semana anterior a la última prueba de la asignatura. Esta fue aplicada por profesores de la USACH. En su administración se motivó a los estudiantes destacando verbalmente que sus respuestas serían de gran importancia para el mejoramiento de la calidad de la enseñanza en la Universidad y que sus respuestas no influirían en su relación con los profesores ni en sus calificaciones. Se entregaron instrucciones en relación a que la tercera sección del cuestionario constaba de dos partes, que las escalas de los ítemes de dichas partes eran diferentes y que a cada una de ellas correspondía una hoja de respuestas particular, además de señalar de que los ítemes debían leerse cuidadosamente. También se señaló la necesidad de que fuesen respondidas ambas partes de la tercera sección del cuestionario, con el propósito de velar por la validez de la experiencia. Los estudiantes ocuparon entre 25 y 30 minutos en responderlo.

Resultados

Los resultados se presentan de acuerdo con la estrategia de análisis siguiente: a) La confiabilidad y datos descriptivos, b) estructura subyacente de las respuestas determinadas mediante el análisis factorial; y c) análisis de varianza de las estructuras verbales y los referentes.

a) Confiabilidad y datos descriptivos. Las respuestas dadas por los estudiantes fueron altamente consistentes. Los coeficientes alfa de Crombach calculados para todas las formas de cuestionarios variaron entre 0.85 para la escala Thurstone y 0.95 para la Likert y el diferencial Semántico. Luego, los datos son altamente confiables.

Por su parte las distribuciones de respuestas revelaron tendencias favorables en las autopercepciones y algunas variaciones importantes entre algunos ítemes en cada forma del cuestionario. Además, a simple inspección, es posible observar que, generalmente, las tendencias de las respuestas son consistentes en cada forma del cuestionario a pesar de haberse administrado en combinaciones diferentes (ejemplo, al comparar las respuestas de la forma entre alumnos que respondieron las formas A y B con los que hicieron la A y la C. También, es importante señalar que la observación de las frecuencias en ítemes que poseen una misma estructura verbal y que los referentes van incrementando en su nivel de dificultad en varios casos no existe una disminución consistente en las autopercepciones. En la tabla 9 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Thurstone (forma A) y de la Likert (B) de los estudiantes que contestaron la combinación A y B. En la tabla 10 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Thurstone (forma A) y Diferencial Semántico (C) de los estudiantes que contestaron la combinación A y C. En la tabla 11 se presenta la distribución de frecuencias de los ítemes provistos de la escala de medición Likert (forma B) y Diferencial Semántico de los estudiantes que contestaron la combinación B y C.

TABLA N° 9: Distribución de porcentajes de estudiantes, de enseñanza superior, que contestaron la Forma A y C (n = 110)

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Sé que soy capaz para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	88,3	4,3	7,4	1,1	1,1	5,7	4,5	11,2	19,1	57,3
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	71,4	17,6	11	3,3	2,2	3,3	10	15,6	20	45,6
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	85,1	9,6	5,3	2,2	1,1	3,3	4,4	13,3	14,4	61,1
Sé que sirvo para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	81,5	7,6	10,9	1,1	3,4	2,2	6,7	12,4	19,1	55,1
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	68,8	19,4	11,8	1,1	4,5	9	9	15,7	16,9	43,8
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	83,9	8,6	7,5	5,6	2,2	0	3,3	7,8	17,8	63,3
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	37	25	38	11,4	6,8	10,2	21,6	22,7	15,9	11,4
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	26,6	35,1	38,3	10,5	5,8	4,7	25,6	29,1	16,3	8,1
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	49,5	31,2	19,4	12,4	6,7	5,6	20,2	18	15,7	21,3

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Estoy entre los más capaces para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	37	27	37	6,9	5,7	9,2	18	26	17	16
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	31	32	37	14	6,7	7,9	19	23	15	16
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in \mathbb{Z} \\ -1 & \text{si } x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$	45	27	28	11	5,6	5,6	14	17	20	28
Sé que soy capaz para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	88	4,3	7,5	1,1	1,1	4,5	6,7	9	16	62
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	76	9,7	14	0	1,1	5,6	12	12	23	46
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	67	9,6	23	1,1	1,1	1,1	9,1	16	23	49
	matemática.	91	1,1	7,5	1,1	0	1,1	4,4	6,7	12	74
Sé que sirvo para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	85	6,5	8,7	1,1	0	5,6	3,3	8,9	18	63
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	83	4,3	13	1,1	0	6,8	13	14	21	46
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	68	5,5	26	2,3	0	4,5	10	18	25	40
	matemática.	90	3,3	6,5	1,1	0	1,1	7,8	4,4	13	72
Sirvo más que mis compañeros para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	26	33	41	10	3,4	11	20	28	18	9
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	24	36	40	11	7,9	4,5	27	26	18	5,6
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	22	41	37	8	3,4	9,1	28	24	14	14
	matemática.	20	30	50	14	1,1	8	28	27	16	5,7
Estoy entre los más capaces para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	34	37	29	8,9	1,1	4,4	20	22	22	21
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	38	36	27	6,7	6,7	8,9	18	31	13	16
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	28	42	30	11	4,5	9	20	29	14	12
	matemática.	22	58	20	8,9	5,6	7,8	23	22	20	12

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Sé que soy capaz para :	calcular : $\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 3 \ 3 \ 5 \\ 4 \ 1 \ = \\ 0 \ 1 \ -2 \ -1 \ 1 \end{array}$				3,3	0	0	2,2	2,2	11	81
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$				2,2	2,2	0	5,6	15	21	54
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{r} 4 \ 3 \ 1 \\ 2 \ -1 \ 0 \end{array}$				3,3	0	2,2	1,1	9,9	14	69
Sé que sirvo para:	calcular : $\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 3 \ 3 \ 5 \\ 4 \ 1 \ = \\ 0 \ 1 \ -2 \ -1 \ 1 \end{array}$				0	1,1	1,1	4,4	4,4	10	79
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$				3,3	1,1	1,1	2,2	14	20	58
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{r} 4 \ 3 \ 1 \\ 2 \ -1 \ 0 \end{array}$				3,3	0	2,2	2,2	5,6	12	74
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular : $\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 3 \ 3 \ 5 \\ 4 \ 1 \ = \\ 0 \ 1 \ -2 \ -1 \ 1 \end{array}$				11	3,4	3,4	16	26	14	26
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$				10	3,4	8	19	26	19	14
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{r} 4 \ 3 \ 1 \\ 2 \ -1 \ 0 \end{array}$				9	4,5	5,6	26	19	17	19

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA C						
		SI	NO	?	1	2	3	4	5	6	7
Estoy entre los más capaces para :	calcular : $\begin{matrix} 2 & 1 & 3 & 3 & 5 \\ & & & 4 & 1 & = \\ 0 & 1 & -2 & -1 & 1 \end{matrix}$				5,7	2,3	4,5	13	16	23	36
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{matrix} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{matrix}$				8,9	6,7	3,3	14	29	19	19
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{matrix} & 4 & 3 & 1 \\ & 2 & -1 & 0 \end{matrix}$				11	5,8	4,7	26	29	16	8,1

Tabla N° 10: Distribución de porcentajes de estudiantes, de enseñanza superior, que contestaron Forma A y B (n=115)

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Sé que soy capaz para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	89,6	6,1	7,3	48,9	33,7	16,3	1,1
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	72,3	12,8	14,9	29,8	45,7	20,2	4,3
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, -1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, [\end{cases}$	91,7	3,1	5,2	68,1	22,3	7,4	2,1
Sé que sirvo para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	87,1	5,4	7,5	44,7	40,4	13,8	1,1
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	67,4	11,6	21,1	36,2	37,2	23,4	3,2
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, -1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, [\end{cases}$	89,5	4,2	6,3	55,3	34	9,6	1,1
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	29,8	27,7	42,6	17,2	42,5	36,8	3,4
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	28,4	33,7	37,9	10,2	34,1	50	5,7
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, -1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, [\end{cases}$	50	20,8	29,2	24,7	41,6	32,6	1,1

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Estoy entre los más capaces para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	41,5	31,9	26,6	29	39,8	28	3,2
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	30,1	40,9	29	15,2	35,9	44,6	4,3
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, [\\ 10 & \text{si } x \in]-1, [\end{cases}$	46,8	25,5	27,7	26,9	39,8	31,2	2,2
Sé que soy capaz para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	93,7	0	6,3	52,7	45,2	2,2	0
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	76,6	8,5	14,9	35,9	52,5	12	0
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	78,5	7,5	14	28,3	53,3	17,4	1,1
	matemática.	96,8	0	3,2	70,7	26,1	3,3	0
Sé que sirvo para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	92,8	2,1	5,2	57,4	39,4	3,2	0
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	83,2	6,3	10,5	43	49,5	7,5	0
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	72	6,5	21,5	29,8	47,9	21,3	1,1
	matemática.	92,8	1	6,2	62,4	33,3	4,3	0
Sirvo más que mis compañeros para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	27,4	24,2	48,4	12,4	53,9	32,6	1,1
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	20	32,6	47,4	10	41,1	46,7	2,2
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	20,2	37,2	42,6	10,3	44,8	41,4	3,4
	matemática.	19,4	28	52,7	11,2	50,6	37,1	1,1
Estoy entre los más capaces para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	38,1	27,8	34	19,4	63,4	14	3,2
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	38,3	36,2	25,5	14,4	47,8	33,3	4,4
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	25,8	44,1	30,1	13,3	45,6	34,4	6,7
	matemática.	25	40,6	34,4	20,4	46,2	28	5,4

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Sé que soy capaz para :	calcular a sub 30 en la progresión \mathbb{N} -3, 1, 5, 9, ...	34,2	8,4	7,4				
	calcular S sub 7 en : -(1/3), 1/2, -(1/4), ...	78,3	7,6	14,1				
	calcular el número de bacterias existentes en una colonia después d 15 horas si estas se dividen en dos y después de dos horas hay 15 10 bacterias.	80,9	11,7	7,4				
Sé que sirvo para :	calcular a sub 30 en la progresión \mathbb{N} -3, 1, 5, 9, ...	82,3	10,4	7,3				
	calcular S sub 7 en : -(1/3), 1/2, -(1/4), ...	78,9	10,5	10,5				
	calcular el número de bacterias existentes en una colonia después d 15 horas si estas se dividen en dos y después de dos horas hay 15 10 bacterias.	77,1	12,5	10,4				
Sirvo más que mis compa- ñeros para :	calcular a sub 30 en la progresión \mathbb{N} -3, 1, 5, 9, ...	39,6	27,1	33,3				
	calcular S sub 7 en : -(1/3), 1/2, -(1/4), ...	34	28,7	37,2				
	calcular el número de bacterias existentes en una colonia después d 15 horas si estas se dividen en dos y después de dos horas hay 15 10 bacterias.	35,4	30,2	34,4				
Estoy entre los más capaces para :	calcular a sub 30 en la progresión \mathbb{N} -3, 1, 5, 9, ...	45,7	29,8	24,5				
	calcular S sub 7 en : -(1/3), 1/2, -(1/4), ...	34	36,2	29,8				
	calcular el número de bacterias existentes en una colonia después d 15 horas si estas se dividen en dos y después de dos horas hay 15 10 bacterias.	34,4	34,4	31,2				

Estructura	Referente	FORMA A			FORMA B			
		SI	NO	?	S	F	R	N
Sé que soy capaz para :	calcular las raíces del polinomio: $p(x) = 6x^2 + 5x - 3x - 2$ en $C[x]$				46,3	36,8	15,8	1,1
	determinar el número de raíces reales posibles del polinomio: $p(x) = 3x^2 + 6x + 3x - 2$				58,9	35,8	5,3	0
	determinar las raíces y el coeficiente k de la ecuación $x^2 - 3x + kx + 75 = 0$ si una raíz es la opuesta de la otra.				44,7	38,3	16	1,1
Sé que sirvo para:	calcular las raíces del polinomio: $p(x) = 6x^2 + 5x - 3x - 2$ en $C[x]$				44,7	41,5	12,8	1,1
	determinar el número de raíces reales posibles del polinomio: $p(x) = 3x^2 + 6x + 3x - 2$				53,7	34,7	11,6	0
	determinar las raíces y el coeficiente k de la ecuación $x^2 - 3x + kx + 75 = 0$ si una raíz es la opuesta de la otra.				40	42,1	14,7	3,2
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular las raíces del polinomio: $p(x) = 6x^2 + 5x - 3x - 2$ en $C[x]$				22	56	19,8	2,2
	determinar el número de raíces reales posibles del polinomio: $p(x) = 3x^2 + 6x + 3x - 2$				20,2	44,9	32,6	2,2
	determinar las raíces y el coeficiente k de la ecuación $x^2 - 3x + kx + 75 = 0$ si una raíz es la opuesta de la otra.				15,4	49,5	31,9	3,3
Estoy entre los más capaces para :	calcular las raíces del polinomio: $p(x) = 6x^2 + 5x - 3x - 2$ en $C[x]$				23,9	46,7	25	4,3
	determinar el número de raíces reales posibles del polinomio: $p(x) = 3x^2 + 6x + 3x - 2$				27,5	41,8	26,4	4,4
	determinar las raíces y el coeficiente k de la ecuación $x^2 - 3x + kx + 75 = 0$ si una raíz es la opuesta de la otra.				22	42,9	31,9	3,3

Tabla N° 11: Distribución de porcentajes de estudiantes, de enseñanza superior, que contestaron la Forma B y C (n = 99)

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Sé que soy capaz para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	42	38	17	3,1	2,2	2,2	5,4	14	18	13	45
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	14	45	36	5,1	2,2	6,5	7,6	14	23	17	29
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	54	25	18	3	2,1	2,1	5,3	9,6	21	11	49
Sé que sirvo para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	38	42	16	3	2,2	2,2	4,3	9,7	20	16	45
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	18	43	36	3,1	3,2	5,3	7,4	13	25	22	24
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	51	31	17	1	2,2	2,2	5,6	9	17	15	49
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	16	43	39	2	5,5	3,3	8,8	24	24	19	15
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	8,4	38	47	6,3	4,2	4,2	16	26	25	14	11
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, 1[\\ 10 & \text{si } x \in]-1, 1[\end{cases}$	27	35	36	2,1	8,6	3,2	12	20	18	13	25

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Estoy entre los más capaces para :	calcular $f(1)$ $f(2)$ $f(3)$ si : $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$	36	39	21	4,1	4,3	4,3	8,5	19	30	11	23
	calcular $f(5(k+1) + 5)$ si k es un múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis	9,2	38	48	5,1	6,4	6,4	13	20	29	17	8,5
	calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que, $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{si } x \in]-1, [\\ 10 & \text{si } x \in]-1, [\end{cases}$	34	26	35	4	6,5	5,4	12	16	22	12	27
Sé que soy capaz para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	55	44	1	0	1	2,1	1	7,2	10	28	51
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	29	58	12	1	1,1	2,2	13	25	32	17	9,7
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	29	52	19	1	0	2,1	5,3	11	23	23	36
	matemática.	58	41	0	1	0	1,1	0	2,1	14	18	65
Sé que sirvo para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	60	34	6,1	0	0	2,1	4,3	7,4	12	26	49
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	36	51	11	2	3,1	3,1	1	11	27	21	34
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	24	61	15	0	3,2	1,1	6,3	11	26	26	26
	matemática.	59	36	4	1	0	1,1	1,1	6,4	11	20	61
Sirvo más que mis compañeros para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	14	57	29	0	2,2	3,3	8,7	25	24	26	11
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	8,4	54	35	3,2	1,1	2,2	13	25	32	17	15
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	12	47	39	3,1	6,6	4,4	12	22	25	17	13
	matemática.	5,3	58	35	2,1	5,4	3,2	7,5	32	29	18	4,3
Estoy entre los más capaces para :	entender la materia de matemática que se enseña en clases.	9,2	56	30	5,1	2,2	1,1	6,5	17	26	24	23
	resolver las guías de ejercicios de matemática.	14	48	34	4,2	4,3	4,3	9,7	16	32	18	15
	resolver las pruebas de matemática de semestres anteriores.	9,2	51	34	6,1	2,2	5,4	13	17	26	23	13
	matemática.	7,2	54	31	8,2	2,2	7,5	11	18	24	24	14

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Estoy entre los más capaces para :	calcular : $\begin{array}{cccc} 2 & 1 & 3 & 3 & 5 \\ & & 4 & 1 & = \\ 0 & 1 & -2 & -1 & 1 \end{array}$					4,3	2,2	5,4	5,4	17	13	53
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$					4,3	5,3	8,5	18	23	21	19
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{ccc} 4 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{array}$					6,4	3,2	9,6	13	14	20	34

Estructura	Referente	FORMA B				FORMA C						
		S	F	R	N	1	2	3	4	5	6	7
Sé que soy capaz para :	calcular : $\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 3 & 3 & 5 \\ & & 4 & 1 & = \\ 0 & 1 & -2 & -1 & 1 \end{array}$					1,1	2,1	1,1	3,2	7,4	8,4	77
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$					3,2	4,3	4,3	14	15	19	40
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{ccc} 4 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{array}$					8,4	2,1	1,1	7,4	9,5	16	56
Sé que sirvo para:	calcular : $\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 3 & 3 & 5 \\ & & 4 & 1 & = \\ 0 & 1 & -2 & -1 & 1 \end{array}$					2,2	1,1	1,1	2,2	8,6	6,5	79
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$					1,1	4,3	2,1	11	17	22	43
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{ccc} 4 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{array}$					4,3	2,1	1,1	7,4	14	17	54
Sirvo más que mis compañeros para :	calcular : $\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 3 & 3 & 5 \\ & & 4 & 1 & = \\ 0 & 1 & -2 & -1 & 1 \end{array}$					4,3	1,1	12	15	14	8,7	45
	determinar a de modo que el sistema : $\begin{array}{l} x + x - x = 2 \\ x + 2x + x = 3 \\ x + x + (a - 4)x = a \end{array}$					4,2	2,1	9,5	25	25	19	15
	determinar la existencia de A si: $A = \begin{array}{ccc} 4 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{array}$					8,5	2,1	7,4	19	18	16	29

b) Estructura subyacente de las respuestas Los resultados de los análisis factoriales para las 28 proposiciones comunes (componentes principales, promax y varimax) revelaron la existencia de tres o más factores para cada forma de cuestionario. Ello, por una parte, confirma la multidimensionalidad de las autopercepciones y por la otra, considerando el propósito de este estudio no sustentan una organización de los referentes concordantes con una variación consistente con el incremento o disminución de los niveles de dificultad de los aprendizajes matemáticos. Los factores obtenidos para cada forma del cuestionario se encuentra en el Anexo 2.

Análisis de varianza de las estructura verbal y los referentes. Se realizaron cuatro análisis de varianza para estudiar el efecto de las componentes principales y de su interacción y en cada uno de ellos se aplicó el test de rango de Tukey para las medias. Dos de ellos correspondieron a la forma B y dos a la forma C. En todas las formas se encontró un efecto significativo en las estructuras verbales y en tres de los cuatro análisis de los referentes. Por su parte, la interacción no fue estadísticamente significativa en ninguno de los cuatro análisis realizados. En consecuencia, los resultados no sustentaron la hipótesis de que las autopercepciones referidas al aprendizaje matemático están relacionadas con los niveles de dificultad de las tareas matemáticas que conforman los objetivos de su enseñanza. En la tabla 12 y 13 se presentan los resultados de los análisis de varianza y los análisis de las medias correspondientes a la forma B. En las tablas 14 y 15 se presentan los resultados de los análisis de varianza y los análisis de las medias correspondientes a la forma C. En breve, estos resultados no sustentan una organización jerárquica de las autopercepciones concordantes con los niveles de dificultad de las actividades matemáticas.

Tabla Nº 12 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma B para los que contestaron la Forma A-B

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	189,71	63,24	115,61	**
Referentes	6	51,95	8,66	15,83	**
Interacción	18	13,28	0,74	1,35	
Error	1.904	1.041,45			
Total	1.931	1.296,39			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Se que soy capaz para: 2.34;
 Sé que sirvo para: 2.35;
 Sirvo mas que mis compañeros para: 1.66;
 Estoy entre los mas capaces para: 1.81.

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :
 entender la materia de matemática que se enseña en clase. (2.2)
 resolver las guías de ejercicios de matemática. (1.95)
 resolver las pruebas de matemáticas de semestres anteriores(1.85)
 matemática. (2.2)

calcular $f(1)*f(2)*f(3)$ si: $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in Z$ (2.03)

calcular $f(5(k+1)+5)$ si k es múltiplo de seis y $f:Z \rightarrow Z$ tal que,
 $f(6k)=zk+1$, $k \in Z$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis. (1.8)

calcular $f(-1)$ si $f: IR \rightarrow IR$ tal que,

$$f(x) = \begin{cases} X + 1 & \text{si } X \in]-\infty, -1[\\ 10 & \text{si } X \in]-1, \infty[\end{cases}$$

(2.23)

Tabla Nº 13: Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma B para los que contestaron la Forma B-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	114,27	38,09	77,43	**
Referentes	6	43,06	7,18	14,59	**
Interacción	18	24,27	1,35	2,74	**
Error	1.875	922,39			
Total	1.902	1.103,99			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Se que soy capaz para: 2.24;
Sé que sirvo para: 2.25;
Sirvo mas que mis compañeros para: 1.74;
Estoy entre los mas capaces para: 1.77.

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :
entender la materia de matemática que se enseña en clase. (2.14)
resolver las guías de ejercicios de matemática. (1.97)
resolver las pruebas de matemáticas de semestres anteriores(1.92)
matemática. (2.09)

calcular $f(1)*f(2)*f(3)$ si: $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$ (2.12)

calcular $f(5(k+1)+5)$ si k es múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que,
 $f(6k)=zk+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis. (1.68)

calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que,

$$f(x) = \begin{cases} X + 1 & \text{si } X \in]-\infty, -1[\\ 10 & \text{si } X \in]-1, \infty[\end{cases}$$

(2.08)

Tabla Nº 14 : Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma C para los que contestaron la Forma A-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	1.225,94	408,65	156,78	**
Referentes	6	26,03	4,34	1,66	
Interacción	18	24,96	1,39	0,53	
Error	1.680	4.378,89			
Total	1.707	5.655,82			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Se que soy capaz para: 6.20;
 Sé que sirvo para: 6.12;
 Sirvo mas que mis compañeros para: 4.33;
 Estoy entre los mas capaces para: 4.63.

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :
 entender la materia de matemática que se enseña en clase. (5.47)
 resolver las guías de ejercicios de matemática. (5.20)
 resolver las pruebas de matemáticas de semestres anteriores(5.24)
 matemática. (5.44)

calcular $f(1)*f(2)*f(3)$ si: $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$ (5.29)

calcular $f(5(k+1)+5)$ si k es múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que, $f(6k)=2k+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis. (5.15)

calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que,

$$f(x) = \begin{cases} X + 1 & \text{si } X \in]-\infty, -1[\\ 10 & \text{si } X \in]-1, \infty[\end{cases}$$

(5.44)

Tabla Nº 15: Resultado de la Anova referido a la estructura verbal y los referentes de las autodescripciones para aprender matemática de los ítemes comunes de la Forma C para los que contestaron la Forma B-C

Fuente	gl	S.C.	C.M.	F	
Estructuras verbales	3	439,32	146,44	75,91	**
Referentes	6	73,68	12,28	6,37	**
Interacción	18	46,39	2,58	1,34	
Error	1.875	3.616,97			
Total	1.902	4.176,36			

Análisis de las medias.

Los resultados de los análisis de medias de las estructuras verbales:

Se que soy capaz para: 5.88;
 Sé que sirvo para: 5.81;
 Sirvo mas que mis compañeros para: 4.77;
 Estoy entre los mas capaces para: 5.03.

Los resultados de los análisis de medias de los referentes :
 entender la materia de matemática que se enseña en clase. (5.68)
 resolver las guías de ejercicios de matemática. (5.33)
 resolver las pruebas de matemáticas de semestres anteriores(5.27)
 matemática. (5.58)

calcular $f(1)*f(2)*f(3)$ si: $f(2k)=k$ y $f(2k+1)=2k$, $k \in \mathbb{Z}$ (5.43)

calcular $f(5(k+1)+5)$ si k es múltiplo de seis y $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que,
 $f(6k)=zk+1$, $k \in \mathbb{Z}$ y $f(a)=2a+1$ si a no es múltiplo de seis. (5.04)

calcular $f(-1)$ si $f: \mathbb{IR} \rightarrow \mathbb{IR}$ tal que,

$$f(x) = \begin{cases} X + 1 & \text{si } X \in]-\infty, -1[\\ 10 & \text{si } X \in]-1, \infty[\end{cases}$$

(5.30)

DISCUSION E IMPLICACIONES

Este trabajo indagó la relación entre las variaciones de los niveles taxonómicos de las tareas matemáticas y la organización de las autopercepciones. Considerando, por una parte, que las actividades del proceso de enseñanza aprendizaje se estructuran en una secuencia que va de lo más simple a lo más complejo y que por la otra, las autopercepciones corresponden a categorías que han permitido organizar el significado de las diversas experiencias relativas al aprendizaje matemático fue hipotetizado que a mayor dificultad de las tareas matemáticas las autopercepciones positivas de los estudiantes sobre su aprendizaje disminuirían. Una de los principales antecedentes que sustentan esta expectativa se encuentra en la confirmada relación entre la percepción de logro y las visiones de competencia y sentido de mérito (Montero y otros, 1987, 1991, Marsh, 1987, Marsh & O'Neil, 1984). Al incrementar los niveles taxonómicos de las actividades matemáticas disminuye la probabilidad de mantener, en el tiempo y a través de situaciones, una percepción de éxito. De acuerdo con Kelley (1973) y Weiner (1980) las informaciones provenientes de las situaciones, de las personas y tiempo afectan las autodescripciones y sentimientos de sí mismo; cambios en la historia de éxitos en las actividades matemáticas afectarían las autopercepciones sobre su aprendizaje.

La hipótesis fue puesta a prueba mediante proposiciones descriptivas que reflejan las percepciones que una persona tiene de sí misma respecto de su aprendizaje matemático. En su conjunto, ellas deberían permitir inferir el sistema categórico individual que codifica las múltiples experiencias que una persona ha tenido en su enseñanza y aprendizaje de la matemática. A través de las componentes de las autodescripciones usadas en estudios previos (Montero, González, Oteiza y Rojas, 1991; Montero, 1991; Montero, Debia, González y Rojas, 1991, Montero y otros, en prensa) y aprendizajes matemáticos contenidos en los programas de estudios que son fundamentales se manipuló los niveles de dificultad tanto para estudiantes de enseñanza media como universitarios y se formularon hipótesis específicas.

Los resultados revelaron alta consistencia interna en las respuestas en las diferentes instancias de medición, confirmaron la multidimensionalidad de las autopercepciones, la importancia de los pares en la organización de las autopercepciones, permitieron diferenciar entre autoconceptos matemáticos específicos y entre uno general respecto a otros específicos, y confirmaron el efecto de la estructura verbal y los referentes en la organización de las autopercepciones. Sin embargo, las pruebas estadísticas no confirmaron las hipótesis específicas por lo que este estudio no permite inferir que al aumentar progresivamente los niveles de dificultad de las actividades matemáticas disminuyan sistemáticamente las autopercepciones favorables respecto a esos aprendizajes de la asignatura.

Una interpretación posible para explicar estos resultados inesperados es que ellos estuviesen afectados por variables moderadoras. Una fundamental se refiere a la variable grupo curso ya que en ella se materializan las características de la enseñanza y las de grupo de pares. Al haberse privilegiado la aplicación matricial de los cuestionarios se indagó el efecto de la variable establecimiento y nivel de escolaridad, como variables proxy, encontrándose un efectos de significación estadística. Consecuentemente, en futuros estudios debiera esta variable ser prioritariamente considerada. Esto además implica ser altamente cauteloso en la aplicación de instrumentos estandarizados y en la necesidad de contar con instrumentos específicos relacionados con el proceso de desarrollo curricular, como una instancia válida para mejorar la calidad de los aprendizajes matemáticos.

