

CURRÍCULO Y DESEMPEÑOS DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Mathematics curriculum and performance in highschool

José Ángel Vera Noriega* y Sergio Beltrán**

***Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.¹**

****Universidad de Sonora²**

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue categorizar de manera cruzada la dificultad del ítem y el desempeño del alumno ante los reactivos de matemáticas de una prueba criterial. La prueba se aplicó en el estado de Sonora a una muestra aleatoria de 3,600 alumnos de educación media superior en diversos centros escolares, turno y modalidad. Con base en los resultados, se discute la estructura del enunciado, categorías de respuesta, estructura del currículo por modalidad y lógica vertical del contenido, y dominio cognitivo. Se discuten asimismo los resultados en términos de la programación curricular y su relación con la estructura de una evaluación del desempeño en matemáticas.

Indicadores: Aprendizaje de las matemáticas; Educación media superior; Evaluación de desempeño; Evaluación basada en currículo.

ABSTRACT

The aim of this study was to categorize in a crossed manner the difficulty of the item and the student's performance in mathematical questions of a criteria test. The test was applied in the state of Sonora to a random sample of 3,600 high-school students in different schools, shifts, and modalities. Based on the results, the sentences structure and answer categories, syllabus structure, by modality and vertical logic of the content and the cognitive domain are

¹ Dirección de Desarrollo Regional, Departamento de Desarrollo Humano y Bienestar Social, Carretera a la Victoria Km 6, Ejido La Victoria, Apdo. Postal 1735, 83000 Hermosillo, Son., México, tel. (662)289-24-00, ext. 317, fax (662)280-04-85, correo electrónico: avera@ciad.mx. Artículo recibido el 10 de junio y recibido el 27 de septiembre de 2011.

² Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación, Av. Rosales y Bvd. Encinas s/n, 83000 Hermosillo, Son., México, correo electrónico: sbeltran@psicom.uson.mx.

discussed, as well as the results in terms of curricular programming and its relationship to the structure of mathematical skills assessment.

Keywords: Mathematical learning; College school; Performance evaluation; Curriculum-based assessment.

INTRODUCCIÓN

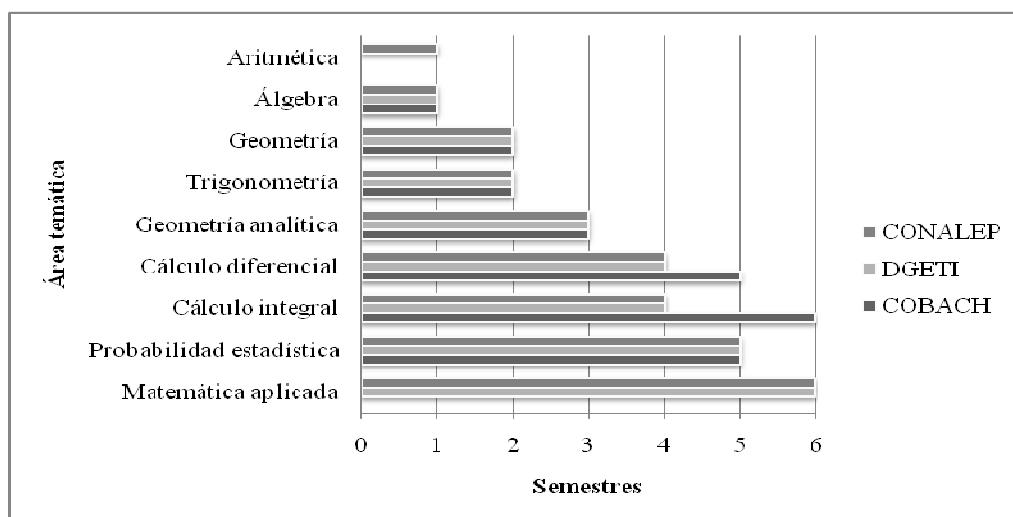
Dentro de la evaluación educativa se hallan los procesos de elaboración, aplicación y análisis de los instrumentos de medición, cuya función principal es hacer inferencias sobre las capacidades de las personas y ofrecer información para tomar decisiones adecuadas.

La validez de contenido de las pruebas alineadas al currículo depende, en gran parte, de la forma en que logran captar la diversidad y complejidad de las diferencias inter e intramodales, lo que implica, primeramente, revisar el proceso interno de cada currículo para el proceso de aprendizaje y el modelo educativo del cual se derivaron los contenidos y competencias específicas, y después las diferencias entre los contenidos y lógica de los aprendizajes de cada modalidad, todo ello como insumos para verificar la coherencia y congruencia del orden y el nivel de complejidad cognitiva de los reactivos. Una vez llevado a cabo este proceso de selección transversal por modalidad, es conveniente revisar los reactivos fáciles y difíciles y las capacidades de inhábiles y hábiles con objeto de obtener las propiedades métricas (*infit-outfit*).

Las propuestas de evaluación relacionadas con la educación media superior en el país son muy recientes y se han enfocado a diseñar pruebas para los exámenes de selección de ingreso a la preparatoria, como el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior (EXANI I), o a la universidad, como el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI II). Ambas pruebas, desarrolladas por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), son estandarizadas, vinculadas al currículo y de gran calidad por su objetividad, confiabilidad, validez, precisión y especificidad (Gago, 2000). Es el caso asimismo del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), diseñado para los programas de selección en las universidades, que se supone un instrumento de un considerable poder predictivo del éxito o fracaso en las trayectorias académicas en la universidad (Backhoff, Tirado y Larrozolo, 2001).

En la Figura 1 se muestra el mapa conceptual de la asignatura de matemáticas en las escuelas tecnológicas de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), el Colegio de Bachilleres (COBACH) (2009) y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) (2009). Los dos primeros contienen la misma lógica y el mismo proceso de enseñanza en los mismos niveles de complejidad cognitiva, que es la resolución de problemas. En breve, comienza con la introducción al álgebra, las ecuaciones de primer grado y las ecuaciones de segundo grado; se continúa con geometría y trigonometría estudiando las funciones trigonométricas, la ley de senos y cosenos, polígonos y circunferencias, triángulos y ángulos; después se aborda la geometría analítica, particularmente de puntos equidistantes, circunferencia, parábola, línea recta y polígonos, y finalmente se trabaja con funciones algebraicas, polinomiales, racionales, exponenciales y logarítmicas. El orden que guarda este proceso en el caso de las escuelas tecnológicas es el siguiente: en el primer semestre se enseña álgebra, en el segundo geometría y trigonometría, en el tercero geometría analítica, en el cuarto cálculo, y en el quinto y sexto probabilidad estadística y matemática aplicada, pero esto último solo en algunas de las especialidades propedéuticas terminales. En el caso del COBACH sucede lo mismo.

Figura 1. Esquema de la enseñanza de matemáticas en COBACH, DGETI y CONALEP.



El presente estudio tuvo como objetivo realizar un análisis de la dificultad del ítem en las pruebas y el desempeño del alumno en las diferentes modalidades, con el objeto de discutir, en términos de la estruc-

tura del enunciado y las categorías de respuesta, la estructura del currículo por modalidad y el dominio y nivel cognitivo de exigencia en la medida y contraste con el currículo.

El objetivo de diseñar una medida de los aprendizajes que fuera útil para todas las modalidades de la educación media superior en el estado de Sonora, México implicó llevar a cabo una elección de los dominios de conocimiento convergentes revisando los planes curriculares. Para decidir las habilidades y conocimientos curriculares que habrían de evaluarse, se contó con la participación del personal académico de los departamentos de Matemáticas, Física, Química y Biología, Letras, Lingüística y Lenguas Extranjeras de la Universidad de Sonora (UNISON), del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIADAC) y del Instituto de Evaluación Educativa del Estado de Sonora (IEEES). Se compilaron, reprodujeron y distribuyeron entre los académicos los planes y programas de Matemáticas, Física, Química, Biología, Español e Inglés de los distintos subsistemas, logrando consensuar una tabla de especificaciones a partir de las cuales los profesores de las diferentes academias en las once modalidades de educación media superior diseñaron el grupo de reactivos correspondiente.

MÉTODO

Participantes

En su fase de piloteo, las pruebas se aplicaron a una muestra representativa de estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestre, la cual comprendió 3,600 sustentantes, todos ellos distribuidos en cuarenta centros escolares de nivel medio, ubicados en localidades rurales y urbanas de la entidad, de tipo, turno y modalidad diversos. Esta muestra fue obtenida aleatoriamente de los siguientes subsistemas: COBACH, CONALEP y los bachilleratos tecnológicos dependientes de la DGETI, que incluyen el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora (CECYTES), el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CETIS) y los Centros de Educación Media Superior a Distancia (EMSAD), además de las escuelas particulares incorporadas a instituciones educativas estatales y nacionales.

Figura 2. Distribución de la muestra para la evaluación de los factores de atributo sobre el desempeño en una población de estudiantes de educación media superior en el estado de Sonora.

Instituciones	Total de alumnos	%	Muestra
Privadas incorporadas	9,447	13.07	451
COBACH	18,235	25.24	1,197
CECYTES-CBTIS	27,041	37.43	1,421
EMSAD	7,280	9.09	581
CONALEP	7,789	10.78	277
Total de alumnos	69,792	100.00	3,927

Instrumentos

Los reactivos elaborados por profesores y jefes de academias de las instituciones de educación superior fueron colocados en dos formatos paralelos de noventa preguntas para cada semestre y aplicados a una muestra representativa y aleatoria de 927 alumnos (cf. Backoff, Tirado y Larrozolo, 2001). Se eliminaron algunos de tales reactivos por los siguientes motivos: por tener errores de impresión o errores en el diseño en la pregunta y en la respuesta, o por no cumplir los criterios de discriminación y correlación biserial. Las operaciones para los análisis de datos fueron llevados a cabo con el programa SPSS (Norusis, 1988).

La distribución de los reactivos por semestre fue la siguiente: en segundo semestre se encontraron 17 reactivos de álgebra, 9 de geometría analítica y 4 de trigonometría; en el cuarto semestre hubo un reactivo de álgebra, 26 de geometría analítica y tres de trigonometría; finalmente, en el sexto semestre se contó con 12 reactivos de álgebra, 14 de geometría analítica y 4 de trigonometría. Lo anterior indica que los contenidos de álgebra dentro del currículo son mayores durante el primero y el segundo semestre, y que los de geometría analítica lo son durante el cuarto y sexto semestre (Tabla 1).

Tabla 1. Número y tipo de pregunta y distribución para cada semestre.

Dominios de conocimiento	SEMESTRES		
	Segundo	Cuarto	Sexto
Español	30	15 HV 15 HM	20 HV 20 HM
Matemáticas	30	30	30
Ciencias Naturales	Física	20	10
	Química		15
	Biología		15
Inglés	30	30	
TOTALES	90	110	110

HG: Habilidad genérica; **HV:** Habilidad verbal; **HM:** Habilidad matemática.

Con base en esos hallazgos y los que resultaron después de analizar los patrones de respuesta, se procedió a verificar los ajustes técnicos de las preguntas haciendo uso de programas y modelos automatizados, como el Winsteps y el Rasch (Vera y Aragón, 2008).

Análisis de datos

Primeramente se calificaron las preguntas con respuesta correcta o incorrecta; una pregunta se consideró fácil si era respondida correctamente por más de 75% de los sujetos, y difícil si lo era por menos de 25%. Una vez clasificados los reactivos, se definió al sujeto como hábil e inhábil con base en el puntaje obtenido en la prueba.

Se implementó el MRMM (multirrasgo-multimétodo) con el paquete Winsteps, versión V3.73 (Linacre, 2005) para determinar la bondad de ajuste al modelo de contraste de los datos provenientes de la aplicación de los 90 reactivos al total de participantes ($n = 3,927$). Con este procedimiento se espera que los reactivos y respondientes se mantengan en el intervalo de .80 a 1.30 en su ajuste interno (*infit*) y externo (*outfit*). En ambos casos el ajuste óptimo es de 1.0, correspondiente a las expectativas probabilísticas modeladas para cada reactivo y cada sustentante. El indicador *infit* reporta el ajuste interno de cada reactivo. Este valor debe mantenerse entre .80 a 1.30 para considerarse que la puntuación observada es confiable y válida. Cuanto más se acerque a 1 este valor, mejor es la productividad métrica del reactivo. Por otro lado, el *outfit* reporta el ajuste externo de cada reactivo y su valor debe mantenerse entre .80 a 1.30 para considerarse que la puntuación observada es confiable y válida. Cuanto más se acerque a 1 este valor, mejor es la productividad métrica del reactivo. Finalmente, se empleó el PBSE-O, que reporta la correlación biserial puntual obtenida entre la puntuación de cada reactivo individual y la puntuación total del instrumento.

En concreto, los reactivos de desempeño con valores *infit* en el intervalo .80 a 1.30 y con tendencia a 1.0, son reactivos que fueron efectivamente respondidos acertadamente por los respondientes que calibraron cerca del nivel de habilidad necesario para responderlos correctamente. A la inversa, los reactivos de desempeño con valores *outfit* en el intervalo de .80 a 1.30 y con tendencia a 1.0 no fueron efectivamente respondidos acertadamente por los respondientes que calibraron lejos del nivel de habilidad para responderlos correctamente. Con esto y con

el mapa de Wright global, que muestra la alineación y distribución de los sustentantes y los reactivos, se decidieron los reactivos fáciles y difíciles.

Se seleccionaron a los sujetos con mejores resultados (igual o mayor a 90% de respuestas correctas) y a los sujetos con los resultados más bajos (igual o menor a 30% de respuestas correctas), se compararon con los reactivos fáciles y difíciles, y cuando un reactivo clasificado como difícil era contestado incorrectamente por ambos (hábiles e inhábiles), es que dicho reactivo tenía problemas de elaboración, pues ni los expertos fueron capaces de responderlo correctamente.

RESULTADOS

Los resultados se desarrollan primeramente a partir de un análisis descriptivo de los datos obtenidos en matemáticas en una muestra de alumnos de educación media superior de las diferentes modalidades en el estado de Sonora. En un segundo momento se llevó a cabo un análisis basado en las respuestas correctas e incorrectas y en los alumnos no exitosos en sus habilidades de respuestas con el objeto de colocar al currículo en cada una de las modalidades como el eje central de explicación de lo que estaba aconteciendo, siempre y cuando los reactivos diseñados para ese semestre correspondiesen o no al momento en el cual se esperaba el dominio del currículo en la modalidad.

En la Tabla 2 se muestra la categoría de dominio, tarea y área temática a la que pertenecen los reactivos fáciles y difíciles en una muestra de cada uno de los semestres; como se puede observar, fueron cinco reactivos de álgebra, dos de trigonometría y tres de geometría; en los reactivos fáciles, la mayoría de las tareas cognitivas señaladas son de comprensión, análisis y utilización de conocimiento; existen cuatro tareas de comprensión, cuatro de análisis y una de utilización de conocimiento. En general, se trata de un dominio de regla simple, de procedimiento y, en dos casos, de algoritmos, mientras que en los reactivos difíciles se encuentran fundamentalmente cuatro de algoritmos, dos de dominio de procedimiento y tres de regla simple.

Tabla 2. Dominio, tarea y área temática de los reactivos fáciles y difíciles de una evaluación de matemáticas en cada uno de los semestres de Educación Media Superior.

Semestre	Reactivo	Dominio	Tarea cognitiva	Área temática
Fáciles				
II	Mat36c	Algoritmo	Análisis	Álgebra
	Mat37rc	Regla simple	Análisis	Álgebra
	Mat50rc	Procedimiento	Comprensión	Álgebra
IV	M6	Regla simple	Utilización de conocimiento	Trigonometría
	M10	Regla simple	Comprensión	Geometría
	M11	Algoritmo	Análisis	Geometría
VI	Mat18	Regla simple	Comprensión	Trigonometría
	Mat6	Regla simple	Análisis	Álgebra
	Mat23	Algoritmo	Comprensión	Geometría
Difíciles				
II	Mat43c	Procedimiento	Comprensión	Álgebra
	Mat52c	Regla simple	Análisis	Geometría
	Mat54c	Algoritmo	Análisis	Álgebra
IV	M19	Algoritmo	Análisis	Geometría
	M23	Algoritmo	Análisis	Geometría
	M24	Algoritmo	Análisis	Geometría
VI	Mat12	Regla simple	Análisis	Geometría
	Mat30	Procedimiento	Utilización de conocimiento	Geometría
	Mat3	Regla simple	Comprensión	Álgebra

Por lo común, las tareas cognitivas (González, Castañeda y Corral, 2002) están centradas en el análisis, dos en comprensión y una en utilización de conocimiento; los reactivos en el área temática son fundamentalmente de geometría y solamente se tienen tres de álgebra. Atendiendo a la Tabla 1, los reactivos en la educación media superior se distribuyen a través del tiempo de la siguiente forma: primeramente, el segundo semestre se centra en álgebra; el cuarto, en geometría, y el sexto, también en geometría y trigonometría. En sexto semestre es frecuente el uso de la regla simple como dominio, mientras que en el cuarto semestre se encontraron fundamentalmente algoritmos y en el segundo semestre procedimientos y algoritmos. Por las características de los reactivos tanto fáciles como difíciles en el sexto semestre, abundan los dominios de regla simple, análisis y comprensión. En los reactivos difíciles se observa que la geometría se reporta con mayor frecuencia.

En la Tabla 3 se expone el número de hábiles e inhábiles que aparecen en cada uno de los reactivos por semestre con el objeto de observar la distribución de las frecuencias de respuestas correctas e incorrectas a cada uno de los reactivos dependiendo de la habilidad del alumno para responder. En los reactivos difíciles de segundo semestre los alumnos inhábiles obtienen un nivel de respuesta correcta muy bajo, mientras que en los fáciles su nivel de respuesta correcta es muy alto. Los hábiles, como se esperaba, responden en una tasa alta a los fáciles y con 50% de respuestas correctas frente a los difíciles. La misma lógica subsiste en el cuarto y el sexto semestres, observándose a través de los semestres únicamente un incremento moderado en el porcentaje de respuestas correctas a los reactivos fáciles por parte de los alumnos hábiles. Por otro lado, las respuestas correctas ante los reactivos difíciles son mayores en el cuarto semestre y mucho menores en el segundo.

Tabla 3. Frecuencia de reactivos fáciles y difíciles, alumnos hábiles e inhábiles y promedios de desempeño de cada uno de estos en los diferentes semestres de educación media superior.

Semestre	Reactivos difíciles	INH	HAB	Reactivos fáciles	INH	HAB	Área	#Ra
		Alumnos			Alumnos			
II								
Forma A		79	53		79	53		
Forma B		75	52		75	52		
	Mat43c (A)	5.1	41.5	Mat36c (A)	30.4	90.6	Álgebra	17
	Mat52c (A)	7.6	50.9	Mat37rc (B)	41.3	86.5	Geometría	9
	Mat54c (A)	8.9	41.5	Mat50rc (B)	40.0	86.5	Trigonometría	4
IV								
Forma A		237	54					
Forma B		76	48					
	M19 (A)	12.2	50.0	M6 (A)	30.0	68.5	Álgebra	1
	M23 (A)	13.1	48.1	M10 (A)	79.3	92.6	Geometría	26
	M24 (A)	12.2	48.1	M11 (A)	24.5	72.2	Trigonometría	3
VI								
Forma A		67	28		67	28		
Forma B		99	41		99	41		
	Mat12 (A)	9.1	100	Mat18 (A)	22.4	67.0	Álgebra	12
	Mat30 (A)	3.0	46.4	Mat6 (B)	22.2	61.0	Geometría	14
	Mat3 (B)	5.1	48.8	Mat63 (B)	17.2	65.9	Trigonometría	4

(A) = examen tipo A; (B) = examen tipo B; INH = no hábiles; HAB = hábiles; #Ra = reactivos por área.

Aun cuando en las Tablas 2 y 3 se presentan tres reactivos difíciles y tres fáciles en cada uno de los semestres, el conteo total fue el siguiente: En el segundo semestre se hallaron nueve reactivos difíciles y dos fáciles en la forma A, mientras que en la forma B hubo diez reactivos difi-

ciles y cuatro fáciles. De estos, se eligieron tres difíciles y tres fáciles solo para presentar un ejemplo de lo que estaba ocurriendo en cada una de las variables. En el cuarto semestre se seleccionaron los siguientes: catorce reactivos difíciles en la forma A y diecisiete en la forma B; tres reactivos fáciles en la forma A y seis en la forma B. En el sexto semestre los resultados fueron los siguientes: dieciocho reactivos difíciles en la forma A y dos fáciles, y dieciséis reactivos difíciles y tres fáciles en la forma B. De todos ellos, se eligieron los tres más representativos, mismos que se muestran las Tabla 1 y 2.

Por otro lado, en el segundo semestre en la forma A, se detectaron 79 alumnos de bajo desempeño o inhábiles y 53 de alto desempeño o hábiles; en la forma B, 75 alumnos inhábiles y 52 hábiles. En la Tabla 3 se observan 237 sujetos de bajo desempeño y 54 de alto desempeño en el cuarto semestre. En ese mismo semestre se contabilizan 76 alumnos de bajo desempeño en la forma A y 48 de alto desempeño en la forma B. En el sexto semestre, aparecen 67 alumnos inhábiles y 28 hábiles en la forma A, y 99 inhábiles y 41 hábiles en la forma B.

Este dato es importante porque, comparado con los datos obtenidos del segundo, cuarto y sexto semestres, es posible que la complejidad para el alumno esté vinculada a una relación entre el momento en el que debería estarse dominando, según el currículo, la geometría analítica y el momento en el que se evalúan los reactivos concernientes a la geometría analítica. Sin embargo, falta aún conocer los datos relacionados con la forma en que están estructuradas las cuatro modalidades en cuanto al dominio de diferentes contenidos de álgebra, geometría analítica y trigonometría a lo largo de la educación media superior.

Tabla 4. Valores del primero y cuarto cuartil en desempeños en matemáticas en una medida de desempeño alineado al currículo en una muestra de educación media superior del estado de Sonora.

Institución	Matemáticas II Semestre		Matemáticas IV Semestre		Matemáticas VI Semestre	
	Q1	Q4	Q1	Q4	Q1	Q2
Escuelas tecnológicas	.26	.40	.23	.36	.21	.35
EMSAD	.26	.42	.26	.36	.20	.33
Escuelas privadas	.26	.43	.23	.43	.21	.33
COBACH	.36	.60	.36	.43	.25	.40
CONALEP	.26	.43	.20	.35	.21	.33
TOTAL	462		447		268	

Para llevar a cabo el ejercicio de determinar el número total de reactivos que evaluaron las habilidades matemáticas en cada uno de los semestres y el momento o tiempo en el que esa habilidad está ubicada dentro del trayecto formativo para la modalidad correspondiente, se integraron dichas modalidades de la siguiente manera: DGETI, integrada por CECYTES, CBTIS (cf. CBTIS, 2009), CET del Mar; la segunda categoría corresponde a la educación media superior a distancia (EMSAD); la tercera, a las escuelas privadas, independientemente de la entidad a la cual están incorporadas; la cuarta categoría corresponde al COBACH y la última al CONALEP. Tal y como se puede observar en la Tabla 4, los estudiantes del COBACH obtienen los más altos valores del cuartil 1 y del cuartil 4, diferencia que decrece del segundo semestre al cuarto, y del cuarto al sexto; al llegar al sexto, la diferencia, que era de veinte puntos con las escuelas tecnológicas, llega a ser de cinco en el cuartil 4. De la misma forma, los planteles de educación media superior a distancia y las escuelas tecnológicas que lideran las categorías con los promedios más bajos tienden a ser muy similares en el segundo, el cuarto y el sexto semestres, y, junto con las escuelas privadas y el CONALEP, son muy semejantes en los resultados de matemáticas en los cuartiles 1 y 4 de los desempeños en matemáticas en una prueba estandarizada de desempeño en el área.

Con base en estos resultados, parecería que existe una falta de relación o integración entre los contenidos curriculares y los reactivos que los alumnos tienen que responder en la prueba estandarizada de matemáticas. Una prueba estandarizada criterial coloca el segundo cuartil entre .45 y .55, pero es el cuarto cuartil el que se alinea con valores de .45 a .60, lo que indica que hay un sesgo negativo, de tal manera que los alumnos tienen desempeños muy bajos en la prueba estandarizada de matemáticas. Por otro lado, la diferencia se hace cada vez más pequeña al avanzar hacia el sexto semestre, y posiblemente es en el CONALEP donde existe el desfase más intenso entre el currículo y el desempeño en matemáticas en esta prueba estandarizada.

DISCUSIÓN

En la Tabla 1, y bajo la consideración de que existe un proceso diferenciado de aprendizaje en cada modalidad, se observa que los dominios que resultan más difíciles para los estudiantes son los algoritmos y los pro-

cedimientos, mientras que los ejercicios de regla simple, la comprensión de algoritmos y los reactivos de procedimiento con tarea cognitiva orientada a la comprensión se relacionan con los reactivos fáciles. La reducción del rango intercuartílico de segundo a sexto, con una baja importancia en el cuarto cuartil, se relaciona con los incrementos en la complejidad de los contenidos, que son de naturaleza inductiva y solicitan del profesor habilidades y competencias en matemáticas como un segundo lenguaje, y no solo como una transferencia de mera información. La capacidad de transferencia en el cuarto y sexto semestres requiere además la competencia conceptual, el dominio de los algoritmos y las reglas de aplicación y construcción, así como llevar a cabo tareas cognitivas analíticas y la utilización de los algoritmos para la solución de problemas en la vida cotidiana.

En efecto, para el CONALEP (2009) la matemática es una competencia transversal del currículo que pretende el manejo eficiente del uso de magnitudes y cantidades para resolver problemas en esa vida cotidiana. Este proceso incluye unidades temáticas para el manejo de espacios y cantidades, lenguaje algebraico y ecuaciones, y por otro lado figuras geométricas y trigonometría, pero no se incluyen las habilidades en geometría analítica y cálculo, no al menos al nivel de complejidad que se describe en el programa oficial.

Desde un análisis descriptivo de los planes y programas oficiales, se observa que el CONALEP está en desventaja en cuanto a las características de las pruebas elaboradas; lo anterior ocurre porque una prueba ligada al currículo a partir de programas tan desiguales en intereses, estructura y modelo educativo tendería a ponderar sus exigencias sobre la base de la generalidad y colocaría algunos reactivos con mayor probabilidad de respuesta correcta en aquellas instituciones en las que los procesos de aprendizaje aseguran el dominio de la habilidad antes de llevar a cabo la evaluación.

Resumiendo los planes y programas de matemáticas, es posible observar que hacia el final de segundo semestre el alumno del COBACH, el CONALEP y las instituciones de la DGETI han trabajado cuatro horas semanales durante dieciocho semanas por semestre, es decir, treinta y seis semanas en total que no bastan para dar el entrenamiento formal de 144 horas en total en los objetivos relacionados con las matemáticas.

Mientras el COBACH y la DGETI han trabajado contenidos relacionados con el conocimiento y las habilidades, el CONALEP se dedica al manejo de los principios de la lógica matemática en la vida cotidiana. Lo anterior lo coloca en desventaja en una prueba que supone el dominio del álgebra al final del segundo semestre. Los reactivos de geometría en el segundo semestre se estructuran sobre contenidos de recta, ángulos, polígonos y circunferencias, por los cuales los alumnos inician su aprendizaje de la trigonometría. La geometría analítica será dominada hacia el cuarto semestre en el COBACH y la DGETI, mientras que CONALEP estará revisando estos contenidos en geometría y trigonometría hacia el quinto semestre.

Así pues, en la relación reactivo-dificultad y sujeto-habilidad la evaluación se ajusta temporalmente y en términos sintácticos, semánticos y de contenido a la forma en la cual se enseña en el COBACH; en segundo plano –con algunos vacíos y temporalidades–, al currículo de la DGETI, y por sus grandes desvinculaciones enunciativas, la evaluación no hace justicia al CONALEP.

REFERENCIAS

- Backoff, E., Tirado, S. y Larrozolo, R. (2001). Ponderación diferencial de reactivos para mejorar la validez de una prueba de ingreso a la universidad [versión electrónica]. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(2). Disponible en línea: <http://redie.uabc.mx/vol3no1/contenido-tirado.html> (Recuperado el 21 de abril de 2009).
- Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CEBETIS) (2009). *Planes de estudio del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 65*. Disponible en línea: <http://www.cbtis65.edu.mx/planes.htm> (Recuperado el 23 de abril de 2009).
- Colegio de Bachilleres (COBACH) (2009). *Programas de estudios*. Disponible en línea: <http://www.cobach.edu.mx/principal/programas> (Recuperado el 23 de abril de 2009).
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) (2009). *Carreras de la oferta educativa*. Disponible en línea: <http://www.conalepsonora.edu.mx/Carreras.aspx> (Recuperado el 23 de abril de 2009).
- Gago, A. (2000). El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México [Versión electrónica]. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(2). Disponible en línea: <http://redie.uabc.mx/vol2no2/contenido-gago.html> (Recuperado el 21 de abril de 2009).

González L., D., Castañeda, S. y Corral, V. (2002). Validación e identificación de constructos subyacentes a estrategias de aprendizaje universitario: aproximación multirrasgo-multimétodo (MRMM). *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 10, 107-118.

Linacre, J.M. (2005). *A user's guide to Winstep*. Chicago: MESA Press.

Norusis, M.J. (1988). *Statistical Package for the Social Sciences* (Versión 17.0). Chicago: SPSS Inc.

Vera, J. y Aragón, R. (2008). Diseño y piloteo de medidas de aprendizaje en EMS en el estado de Sonora. *Revista RA XIMHAI*, 4(2), 45-57.

