

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2008

DISEÑO Y PILOTEO DE MEDIDAS DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN EL ESTADO DE SONORA

José Ángel Vera Noriega y Ricardo Aragón Pérez

Ra Ximhai, mayo-agosto, año/Vol.4, Número 2

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 67-77

DISEÑO Y PILOTEO DE MEDIDAS DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN EL ESTADO DE SONORA

DESIGN AND PILOTEED OF LEARNING TECHNIQUES IN MEDIUM SUPERIOR EDUCATION IN THE STATE OF SONORA

José Ángel Vera-Noriega¹ y Ricardo Aragón-Pérez²

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. ²Instituto de Evaluación Educativa del Estado de Sonora.

RESUMEN

Se presenta una ruta crítica para el diseño de medidas de aprendizaje de educación media superior que pretende servir como antecedente para un modelo de medida estatal que permita conocer las variables contextuales que describen y explican los procesos de aprendizaje a través de las diferentes modalidades de preparatoria y en los diferentes semestres lectivos. El modelo de evaluación se desarrolla sobre la teoría de respuesta al ítem y describe a grandes rasgos los momentos fundamentales desde el objetivo de estudio hasta el piloteo y análisis de reactivos.

Palabras clave: Diseño y piloteo y aprendizaje en educación.

SUMMARY

This paper shows a critical route to design of learning techniques of medium superior education that pretends to serve as a background for a state model that permits to know the variables that shows and explain the processes of learning trough the different modalities of high school and the different semesters. The evaluation model was develop about response theory to the item and describes the main moments since the objective to piloting and reactive analysis.

Key Word: Design and piloting and educational learning.

INTRODUCCIÓN

La iniciativa de ley del sistema nacional para la evaluación de la educación y del sistema educativo (LIX Legislatura/Gaceta Parlamentaria, 2006) reconoce en su capítulo segundo a la evaluación como “el proceso técnico que comprende el conjunto de acciones sistemáticas, continuas e integradas, que se expresan en juicios de valor, como resultado de contrastar las mediciones de los elementos componentes de la calidad y los aspectos del sistema educativo con parámetros normativos, y pertinentes, previamente definidos”.

En los últimos años se ha presentado a nivel internacional una gran cantidad de evaluaciones educativas que, de acuerdo con Tiana y Gil (2007), ha pasado de centrarse básicamente en los estudiantes y el currículo, a prestar atención a los docentes y la calidad de los sistemas educativos nacionales.

Lo anterior ha llevado a establecer organismos destinados a evaluar la eficacia de los sistemas educativos. En el caso de México, la creación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), y en el estado de Sonora, la creación del Instituto de Evaluación Educativa del Estado de Sonora (IEEES).

Las propuestas de evaluación relacionadas con la Educación Media Superior a nivel nacional son muy recientes y se han enfocado en diseñar pruebas para exámenes de selección de ingreso a la preparatoria como es el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior (EXANI I) y en evaluaciones terminales vinculadas con la selección de alumnos de Educación Media Superior (EMS) 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 y están vinculadas a currículo y responden a altos niveles de calidad por su objetividad, confiabilidad, validez, precisión y especificidad (Gago-Huguet, 2000).

Un sistema de evaluación que no se encuentra ligado a currículo y que más que responder a normas lo hace al de tipo criterial, se refiere al examen de habilidades y conocimientos

básicos (EXHCOBA). Este sistema de evaluación ha sido diseñado para programas de selección en las universidades, se supone un instrumento de alto poder predictivo de éxito o fracaso en las trayectorias académicas dentro de la universidad (Backhoff, Tirado y Larrozo, 2001).

Dentro del proceso de evaluación educativa, se encuentran los procedimientos de elaboración, aplicación y análisis de los instrumentos de medición, cuya función principal es inferir sobre las capacidades de las personas y ofrecer información para tomar decisiones adecuadas.

Evaluación de desempeño académico en educación media superior en Sonora

A partir del ciclo escolar 2004 – 2005, por disposición del congreso estatal, el IEEES se hizo cargo de evaluar la calidad de las escuelas de educación media superior con base en el desempeño académico de los estudiantes, tomando en cuenta los semestres pares, ciclos escolares, y áreas curriculares, independientemente de los estratos, tipos, turnos, modalidades y subsistemas de adscripción. De tal forma que *el examen estatal de Educación Media Superior* se constituye como uno de los primeros proyectos puestos en marcha con apoyo del CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y por el IEEES (Instituto de Evaluación Educativa del Estado de Sonora), la experiencia es significativa, no sólo por la cobertura sino también por la gran importancia que reviste este examen, en términos de constituirse como el primero elaborado con una metodología de vanguardia en cuanto al análisis de reactivos, a la ponderación de la prueba, a la definición de la tabla de especificaciones y a los procesos estadísticos del análisis de contexto.

El examen de desempeño en Educación Media Superior reviste relevancia académica y social, pues permitirá, con base en sus resultados, modificar estrategias, no solamente didácticas sino de gestión y de desarrollo social en los planteles y comunidades académicas.

El objetivo fundamental del examen de desempeño en Educación Media Superior es conocer el dominio de los estudiantes de segundo, cuarto y de sexto semestre, de las

habilidades y conocimientos inscritos en el currículo para fundamentar la toma de decisiones y el diseño de políticas en torno a la educación media superior.

Evaluación de contexto

Además de explorar las características y parámetros del desempeño de los estudiantes de educación media es necesario contar con un conjunto de variables que nos permitan tener una idea más o menos clara de los factores que determinan la calidad de la educación media superior, por lo anterior, se hace necesario incorporar una hoja de datos de registro de tipo social, familiar y personal que sean de utilidad para generar este tipo de información y que a futuro nos sirvan como un elemento para gestionar la calidad y promover cambios en la realidad escolar en las preparatorias en el Estado de Sonora. Considerando en esta evaluación, tres grandes dimensiones que son la dimensión cultural, dimensión escuela y dimensión alumno.

Características de los instrumentos de evaluación

Se diseñaron tres pruebas; una para cada semestre par. Cada prueba se dividió en dos formas complementarias: A y B, la forma A contenía un subconjunto de reactivos y la forma B contenía otro subconjunto, de modo que una porción de alumnos contestaba una forma y la otra porción contestaba la otra forma, respondiendo en conjunto el examen completo, en un tiempo límite para su resolución. Según el semestre, las pruebas eran semejantes en cuanto estructura, contenido y extensión, pero diferían en los conocimientos evaluados. En segundo semestre se incluían sólo preguntas de conocimiento, Para cuarto y sexto semestres se incorporaban reactivos de habilidades verbales y lógico matemáticas. Es un examen relativamente extenso, que reúne poco más de seiscientas preguntas de opción múltiple, con cuatro opciones de respuestas estructuradas, de las cuales sólo una es correcta.; se compone de un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas, diseñada esta última para leerse mediante sistemas automatizados, lo que permite realizar el proceso de calificación de manera rápida y confiable.

Para decidir las habilidades y conocimientos curriculares que habrían de evaluarse, se contó también con la participación de personal académico de los departamentos de matemáticas, física, químico-biológico, letras y lingüística y lenguas extranjeras de la Universidad de Sonora (UNISON), así como con personal del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) 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. En seguida, se formó un cuerpo académico interdisciplinario, cuya tarea sustantiva consistió en analizar cada uno de esos documentos normativos y determinar, con base en ellos, los contenidos del examen, identificando los que comparten todas las modalidades de nivel medio superior, que cruzan de manera transversal sus currículos y convergen en las asignaturas a evaluar. Se definieron los temas y los enfoques de cada disciplina y se concentraron en un formato electrónico, cuya información sirvió de referencia y sustento para elaborar los reactivos.

Tablas de especificaciones

Se describió en ellas los contenidos temáticos de cada disciplina; se establecieron los niveles taxonómicos con que debían evaluarse, tales como *comprender y organizar lo comprendido* (nivel mínimo requerido), *aplicación de lo aprendido* (nivel intermedio) y *resolver problemas* (nivel complejo), de tal suerte que las preguntas del examen deben explorar los diferentes niveles de complejidad.

Capacitación técnica

Se impartió el *Curso Taller de Evaluación del Aprendizaje*, por una especialista en evaluación educativa, la Dra. Yolanda Leyva Barajas, Directora de Evaluación y Certificación del Instituto de Investigación de Tecnología Educativa, cuyas metas del curso fueron: reunir un amplio grupo de profesores de enseñanza media superior, analizar con ellos textos sobre teoría, metodología y técnicas evaluativas y construir en forma colegiada reactivos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Los asistentes al curso fue el

personal de UNISON, CIAD, UPN, IEEES y maestros de las diversas modalidades de educación media superior, quienes eran los responsables de elaborar los reactivos correspondientes a las pruebas de evaluación. De modo que el producto del curso – taller fue una cantidad de reactivos de las secciones del examen.

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

ASIGNATURA	SEMESTRES			NOTA
	SEGUNDO	CUARTO	SEXTO	
Español	30	15 HV 15 HM	20 HV 20 HM	HG Habilidad Genérica HV Habilidad verbal HM Habilidad Matemática
	Matemáticas	30	30	30
	Física		20	10
	Ciencias Naturales		Química	15
		Biología	15	
Inglés	30	30		
TOTALES	90	110	110	Total 620 reactivos, forma A y B.

Los reactivos

Se diseñaron 620 reactivos de respuesta estructurada (A 310, B 310) con distintos grados de dificultad, los cuales se escribieron manualmente en igual número de tarjetas informativas de reactivos. La Tabla 1 presenta el número y tipo de preguntas, su distribución por asignatura y semestre.

Cuestionarios de contexto

Ya que la evaluación no se limita a explorar sólo lo que aprenden los estudiantes mediante el currículo formal, sino que se propone también valorar las condiciones en que transcurre la acción educativa, identificar los factores asociados a ella y determinar sus efectos en el

éxito o fracaso académico. Se llevó a cabo la construcción y dictaminación de los cuestionarios de contexto. Dichos cuestionarios están dirigidos a tres grupos de actores escolares específicos: estudiantes, profesores y directivos, y tienen por objeto primordial indagar y documentar las características socioculturales y económicas del entorno de los estudiantes y de los centros educativos a los que asisten.

Piloteo de instrumentos

Las pruebas se aplicaron, en su fase de piloteo, a una muestra representativa de escuelas y estudiantes sujetos a examen, la cual comprendió 3600 sustentantes, todos ellos distribuidos en cuarenta centros escolares de nivel medio, de tipo, turno y modalidad diversas, ubicados en localidades rurales y urbanas del estado de Sonora. Constituyó una muestra aleatoria representativa de los siguientes subsistemas: Colegio de bachilleres (COBACH), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnico (CONALEP) y los Bachilleratos Tecnológico, dependientes de la Dirección General de Enseñanza Tecnológica e Industrial (DGETI), que incluye el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (Cbtis), Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora (Cecytes), Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (Cetis) y Centros de Educación Media Superior a Distancia (EMSAD), además de las escuelas particulares incorporadas a instituciones educativas estatales y nacionales.

En los primeros análisis técnicos se advirtieron fallas de digitalización (gráficos ilegibles y poco ordenados, tipografía poco adecuada), compaginación (secuencia numérica), escritura (inconsistencias de redacción y ortografía) y ambigüedad en las opciones de respuestas estructuradas, principalmente.

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 Modelo Rasch.

Sobre los parámetros de aplicación y comportamiento institucional de directivos, maestros y alumnos. El 44% de los estudiantes emitieron comentarios sobre la evaluación, el 51% opinaron que el examen “estaba muy largo”, 54% dijeron que “los reactivos eran difíciles, “que se les dificultaba saber la respuesta”. La aplicación, al parecer, no generó grandes trastornos en las rutinas cotidianas del alumnado, porque entre 65 y 70% no hizo comentarios al respecto.

El proceso de evaluación desde la entrada al plantel hasta la salida del mismo fue desde 1 hora con 8 minutos, hasta 5 horas con 12 minutos y en promedio se utilizaron 3 horas con 24 minutos. En general, se verificaron 145 correcciones a todas las formas complementarias del examen.

Resultados de análisis de Rash

Las respuestas de los alumnos fueron procesados a través de lectores ópticos y las calibraciones de los reactivos se realizaron con el Modelo de Rasch (Tristán, 1998). Se imprimieron reportes de la calibración de los reactivos mediante el programa WINSTEPS. Se leyeron y examinaron los parámetros de una curva característica; dificultad, discriminación, extensión, adivinación sistemática para elegir solo aquellos que alcanzaran un valor de discriminación de $rd \geq 0.60$, tener una gama de dificultad dentro de los límites muy fácil, fácil, media, difícil, y muy difícil; ubicarse entre el +2 y el -2 en los valores de ajuste interno y externo estandarizado de dificultad escalada en unidades “logit”. Alcanzar valores iguales o mayores a +.00 en la correlación punto biserial, y alcanzar valores mayores a +.00 en los índices de correlación por sección y versión.

En este formato, los reportes de cada asignatura de cada semestre fueron impresos y se realizó un análisis para adecuar o eliminar los reactivos que no cumplieron con los parámetros previamente establecidos en el modelo. En la Tabla 3 se ilustra como ejemplo, las adecuaciones realizadas en el examen de matemáticas de 4º semestre, forma B.

Tabla 3. Adecuaciones al examen de matemáticas de 4° semestre, forma B.

No. de reactivo	Adecuación	Justificación
Piloteo 4 Final 34	Se reescribió el reactivo utilizando una ecuación de segundo grado que se puede solucionar por factorización.	La ecuación del piloteo exigía cálculos aritméticos laboriosos para quien no tuviera calculadora. Resultaba frustrante para los alumnos sin calculadora.
Piloteo 5 Final 35	Se reescribió la base y se mejoró el dibujo.	Es un problema de aplicación de semejanza en donde se consideramos conveniente mejorar la información dada en la base y en el dibujo.
Piloteo 7 Final 37	Se sustituyó el problema de identidades trigonométricas por otro de aplicación de función trigonométrica.	Por el poco porcentaje de aciertos (13%) del reactivo es posible la desatención de este contenido en la preparatoria. Sin embargo, sus parámetros son buenos. Es un reactivo útil para un concurso de matemáticas.
Piloteo 11 Final 41	Se cambió la notación usada en las opciones por otra equivalente y que podría ser más clara para los estudiantes.	Usar notaciones de respuesta que pudieran ser más accesibles a los estudiantes.
Piloteo 13, 14 y 15 Final 43, 44 y 45 Piloteo 19	Se mejoraron las gráficas haciendo más legibles los ejes cartesianos, las rectas y los números implicados en el gráfico. Se eliminó	Facilitar el trabajo de interpretación de las gráficas. La redacción de la situación problema y el gráfico que la ilustraba, no resultó claro para los estudiantes. Su ajuste externo estaba casi al límite y su punto biserial era negativo.
Piloteo 20 Final 19	Se mejoró el gráfico y se hicieron más grandes los números en los ejes.	Facilitar la interpretación del gráfico.
Piloteo 22 Final 51	Se mejoró la notación de los centros de una circunferencia al separar la C del par ordenado del centro (la C pegada al paréntesis hacía parecer que teníamos un símbolo alpha).	Facilitar la lectura del centro de una circunferencia.
Piloteo 23	Eliminado	Implicaba gran tarea de corte algebraico con un contenido que no es vertebral del curso.
Piloteo 22 Final 52	Se mejoró el gráfico.	Mejorar la presentación del gráfico para facilitar interpretación.
Piloteo 23 Final 53	Se mejoró el gráfico	Mejorar la presentación del gráfico para facilitar interpretación.
Piloteo 26 Piloteo 56	Se mejoró la redacción de la base del reactivo aclarando que se refería a la ecuación de una parábola.	Facilitar la correspondencia de la ecuación con parámetros de una cónica en especial.
Piloteo 29 Final 57	Se mejoraron los gráficos de las parábolas y se destacaron los números claves que aparecían en los ejes cartesianos.	Facilitar la interpretación de los gráficos.
Final 58	Sustituye a un reactivo eliminado. El reactivo de la versión final pretende medir la habilidad para determinar el rango de una función dada su expresión gráfica.	Examinar elementos importantes de la gráfica de funciones.
Final 59	Sustituye a un reactivo eliminado. El nuevo reactivo aborda un límite de funciones cuando la variable tiende al infinito.	Calcular límites de funciones.
Final 60	Sustituye un reactivo eliminado. El reactivo de la versión final solicita la derivada de una función algebraica.	Aplicaciones básicas de derivación de funciones.

Posteriormente se imprimieron –previa licitación- exámenes y cuestionarios de contexto; los primeros para aplicación censal (84 300) y los segundos para su aplicación en una muestra representativa (5 000 a alumnos, 600 a docentes y 230 a directores).

DISCUSIÓN

Es necesario hacer ver que la evaluación educativa sea un mecanismo eficiente para mejorar la calidad de la educación mexicana, lo cual impone grandes retos, unos de tipo técnico, otros de tipo organizacional y cultural.

En relación con los primeros, desarrollar instrumentos de medida para utilizarlos de manera masiva y poder a través de los resultados proporcionar información a las instituciones para la mejora continua, resulta un trabajo sistemático, participativo y la mayoría de las veces complicado por los recursos estadísticos que requiere la toma de decisiones sobre la validez y la confiabilidad del instrumento. Esta nota técnica pretende reseñar la ruta crítica a seguir cuando se pretende diseñar evaluaciones a gran escala de la calidad de la educación que tengan las siguientes características: que sean apegados a currículo, diseño matricial de la muestra de contenidos en diferentes versiones paralelas, basado en criterios de desempeño que el estudiante maneja y sabe del universo total de conocimientos y habilidades evaluados y colegiado y participativo incluyente de los especialistas , profesores, directivos y estudiantes.

Dentro de los retos técnicos actuales, se encuentra en principio identificar a través del tiempo los cambios en los aprendizajes, estudiar el impacto de las variables de contexto escolar tales como el ámbito familiar, la gestión escolar y docente y mejorar la precisión de las pruebas para evaluar de manera puntual las materias, contenidos o grados que exigen mayor atención.

Por otro lado, es necesario incorporar la evaluación como elemento integral de la actividad humana cuyo objetivo sea retroalimentar los procesos de mejora y planeación estratégica fomentando así una cultura de la evaluación, lo que implica mejorar y ampliar la difusión y

la comunicación de resultados de investigaciones, además de que los resultados de las evaluaciones se tomen en cuenta para la toma de decisiones en materia de políticas públicas para la mejora continua de la educación.

LITERATURA CITADA

- Backhoff E., Tirado S. y Larrozolo R. 2001. **Ponderación diferencial de reactivos para mejorar la validez de una prueba de ingreso a la universidad.** Revista Electrónica de Investigación Educativa, 2 (2). (En línea). Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol3no1/contenido-tirado.html>.
- Gago, A. 2000. **El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México.** Revista electrónica de Investigación Educativa.2 (2). (En línea). Disponible en <http://redie.uabc.mx/vol2no2/contenido-gago.html>. Consultado el 28 de mayo del 2008.
- Tristán, A. 1998. **Análisis de Rash para todos: Una guía simplificada para evaluadores educativos.** México, CENEVAL
- LIX Legislatura/Gaceta Parlamentaria. 2006. **Ley del sistema nacional para la evaluación de la educación y del sistema educativo.** Revista Dossier Educativo, numero 56. Pp. 2.
- Tiana, A., Gil, G. 2007. **Oportunidades regionales en la participación en estudios comparativos internacionales de evaluación educativa.** (En línea). Disponible en www.oei.org.ar/noticias/oportunidades_regionales.pdf.

José Ángel Vera Noriega

Doctorado en Psicología Social del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. en el Departamento de Desarrollo Regional Evaluación de Programas en Salud y Educación. Sus más recientes publicaciones son: "Práctica docente en el aula multigrado rural de una población mexicana", en *Educacao e Pesquisa*, Revista da Faculdade de Educacao da Universidade de Sao Paulo (2005); "Pareja, estimulación y desarrollo del infante en zona rural en pobreza extrema", en la Revista Mexicana de Investigación Educativa (2005); "Juegos, estimulación en el hogar y desarrollo del niño en una zona rural empobrecida", en la Revista CNEIP Enseñanza e Investigación en Psicología (2006). Correo electrónico: avera@cascabel.ciad.mx

Ricardo Aragón Pérez

Director de Investigación y Desarrollo Educativo. Correo electrónico: ricardo.aragon@ieees.gob.mx