



EXAMEN DE UBICACIÓN DE MATEMÁTICAS (EXUMAT)

Antecedentes

El impacto que ha tenido la computación en la *evaluación del aprendizaje* ha sido muy positivo y esperanzador. A nivel mundial, esto se observa con claridad en los años ochenta, con el advenimiento de las computadoras personales. La nueva tecnología digital permite realizar tareas que anteriormente eran imposibles, iniciando con ello una era que está revolucionando la evaluación. Hoy en día, los exámenes por computadora empiezan a sustituir las evaluaciones tradicionalmente diseñadas para lápiz y papel. Es una realidad que esta revolución electrónica empieza a repercutir fuertemente en el desarrollo de las técnicas de evaluación que utilizan las instituciones educativas, en especial las de educación superior.

El uso de la evaluación por computadora con propósitos educativos está muy bien documentado; ofrece muchas ventajas cuando las pruebas son válidas, confiables, y se realizan considerando lineamientos profesionales. Lo anterior se sustenta en los resultados obtenidos en estudios donde se comparan los exámenes de lápiz y papel con los exámenes computarizados, donde se demuestra que: 1) no hay diferencias significativas entre ambas presentaciones y 2) hay una marcada preferencia de las personas por responder a la versión computarizada.

Con la idea de incursionar en el campo de la evaluación computarizada, en 1994 se desarrolló el Sistema Computarizado de Exámenes (SICODEX) con el cual se administra desde esa fecha el examen de admisión conocido como EXHCOBA (Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos), en varias universidades públicas y privadas del país.

Siendo el EXHCOBA un examen normativo cuyo propósito principal es la selección de estudiantes, no proporciona información suficiente para conocer con precisión el nivel académico de los estudiantes en cada una de las temáticas necesarias para cursar el nivel superior. Este es el caso de las matemáticas que son esenciales para desarrollar las habilidades de razonamiento numérico y que están presentes en prácticamente todo el currículum escolar, desde la educación básica a la superior, incluyendo el posgrado.

Ante la necesidad de contar con un examen para evaluar el nivel de habilidades matemáticas con que ingresan los estudiantes a las instituciones de educación superior, en 1996 se desarrolló el Examen de Ubicación de Matemáticas (EXUMAT) y el Sistema

de Exámenes Adaptativos (SEA), con el cual se administra dicho examen por computadora .

EXUMAT: OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ESCALA DE CALIFICACIÓN

Objetivos

El EXUMAT se desarrolló para conocer el nivel de conocimientos y habilidades de matemáticas que poseen los estudiantes al momento de ingresar a la universidad. Al diseñarlo, se tuvieron en consideración los siguientes aspectos:

1. Evaluar las competencias básicas de matemáticas, procurando privilegiar la evaluación de la comprensión y aplicación del conocimiento, más que su memorización.
2. Rebasar las limitaciones que impone el formato de opción múltiple, elaborando un examen de respuesta construida (donde el estudiante tiene que elaborar la respuesta o no seleccionarla).
3. Fundamentar el examen en la Teoría de Respuestas al Ítem.
4. Administrar los reactivos del examen en forma adaptativa (es decir, de acuerdo a la habilidad de cada estudiante).

Contenidos

Para evaluar las habilidades y conocimientos de los estudiantes, el EXUMAT se diseñó con la idea de evaluar el tronco común o central del currículum mexicano de matemáticas, abarcando los niveles de primaria, secundaria y bachillerato; de tal manera que se tuviera en una escala las competencias académicas a evaluar, ordenadas de menor a mayor complejidad. Este ordenamiento correspondió tanto a la complejidad del conocimiento mismo, como al nivel escolar en que se enseña (ver tabla I).

Tabla I. Contenidos del EXUMAT

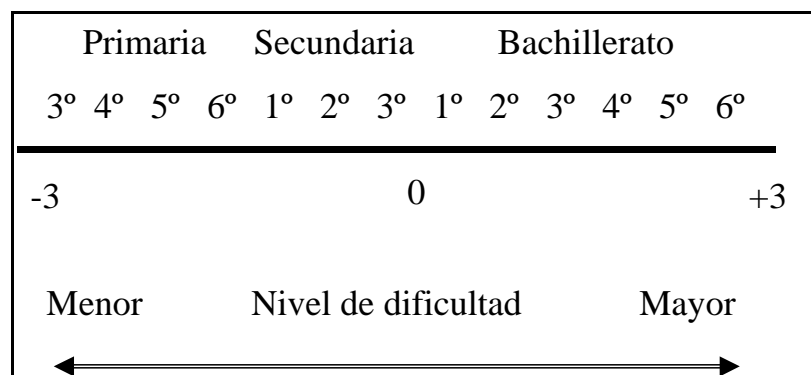
Áreas	Subáreas
I. Aritmética	1. Sistemas numéricos
	2. Razones y proporciones
II. Álgebra	1. Lenguaje algebraico
	2. Polinomios
	3. Fracciones racionales
	4. Ecuaciones
	5. Inecuaciones
III. Geometría Euclidiana	1. Conceptos básicos
	2. Recta
	3. Ángulos

	4. Triángulos
	5. Polígonos
	6. Circunferencia
IV. Trigonometría	1. Relaciones trigonométricas
	2. Funciones trigonométricas
	3. Identidades trigonométricas
	4. Triángulos oblicuos
V. Geometría analítica	1. Coordenadas cartesianas
	2. Recta
	3. Circunferencia
	4. Parábola
	5. Elipse
	6. Hipérbola
VI. Cálculo diferencial	1. Funciones
	2. Límites
	3. Derivación de funciones
	4. Análisis de funciones

Escala de calificación

Los resultados del EXUMAT se presentan en una escala que se utiliza en la Teoría de Respuestas al Item. Así, la **habilidad matemática** se califica en un rango de **-3** a **+3**, siendo el **0** la puntuación media; las puntuaciones positivas significan mayor habilidad, mientras que las puntuaciones negativas significan menor habilidad que el promedio de los estudiantes. La figura 1 representa gráficamente esta puntuación para el caso de este examen de matemáticas.

Figura 1. Escala numérica del EXUMAT



Adicionalmente, los resultados se pueden reportar en dos escalas más: la proporción de aciertos y la clasificación de la habilidad matemática:

1. **Proporción de aciertos.** Es la relación de aciertos sobre el número de preguntas respondidas. En este tipo de exámenes, este indicador no es el más indicado para evaluar la habilidad matemática, ya que el examen considera el nivel de dificultad de las preguntas que el estudiante es capaz de responder.
2. **Clasificación de la habilidad matemática.** Para facilitar la interpretación de los resultados, el EXUMAT utiliza una escala con 12 niveles de habilidad, los cuales se asocian con los conocimientos de matemáticas que el alumno maneja y al grado escolar en que dichos conocimientos se deben de manejar.

SEA: OBJETIVOS, TIPO DE REACTIVOS E INTERFAZ

El SEA se diseñó para administrar los reactivos del EXUMAT en forma computarizada, adaptativa y con un formato de respuesta construida (especialmente numéricas y algebraicas).

Tabla II. Tipo de preguntas que contiene el EXUMAT

Tipo de preguntas	Ejemplo de pregunta	Ejemplo de respuesta
Respuesta numérica, entera	¿Qué número le sigue a la siguiente serie descendente: 180, 171, 162, 153, ... ?	144
Respuesta numérica, entera, doble	Resuelva la siguiente ecuación cuadrática: $x^2 + 4x + 3 = 0$	$x_1 = -3$ $x_2 = -1$
Respuesta numérica, decimal	Resuelva la siguiente suma: 4.273 + 10.429	14.702
Respuesta de texto	Escriba con letra el siguiente número: 111234	Ciento once mil doscientos treinta y cuatro
Respuesta fraccionaria	Resuelva la siguiente operación: $\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$
Respuesta algebraica	Resuelva la siguiente suma: $9x^2 - 3x - 2x^2 + 13x$	$7x^2 + 10x$
Respuesta cerrada	Señale las ecuaciones que son paralelas entre sí a) $y = -3x - 5$ b) $y = -x + 5$ c) $y = 5x - 3$ d) $y = 3x + 5$ e) $y = 3x - 5$	d) y e)

Mecánica de la administración del examen

La mecánica que utiliza el SEA para administrar los reactivos del EXUMAT, en forma resumida, es la siguiente:

1. **Inicio de la prueba.** Procedimiento para seleccionar el primer reactivo que contestará la persona. Para poder decidir dónde empezar, se debe hacer una estimación inicial de la habilidad del examinado.
2. **Selección de reactivos.** Procedimiento para seleccionar los reactivos que se le administrarán a la persona. Con base en sus respuestas, se administrará un reactivo más difícil o más fácil, escogiendo aquél que maximice la información actualizada del examinado.
3. **Estimación de la habilidad.** Procedimiento para calcular la habilidad de la persona en cualquier etapa del examen. Se actualiza la habilidad estimada del examinado después de cada pregunta que conteste. Se utiliza el algoritmo de Máxima Verisimilitud.
4. **Terminación del examen.** El proceso de presentación de reactivos continúa hasta que se cumple cualquiera de los dos criterios para terminar la evaluación: (a) alcanzar un valor mínimo en el error estándar y (b) administrar un número máximo de reactivos.

El SEA está construido en lenguaje C++ (v. 4.0) para Windows 95/NT. Utiliza el programa MS Word 97 como componente COM, para editar y mostrar los reactivos, y graficar las ecuaciones. Es decir, se insertan los componentes del MS Word en el Sistema.

Interfaz del SEA

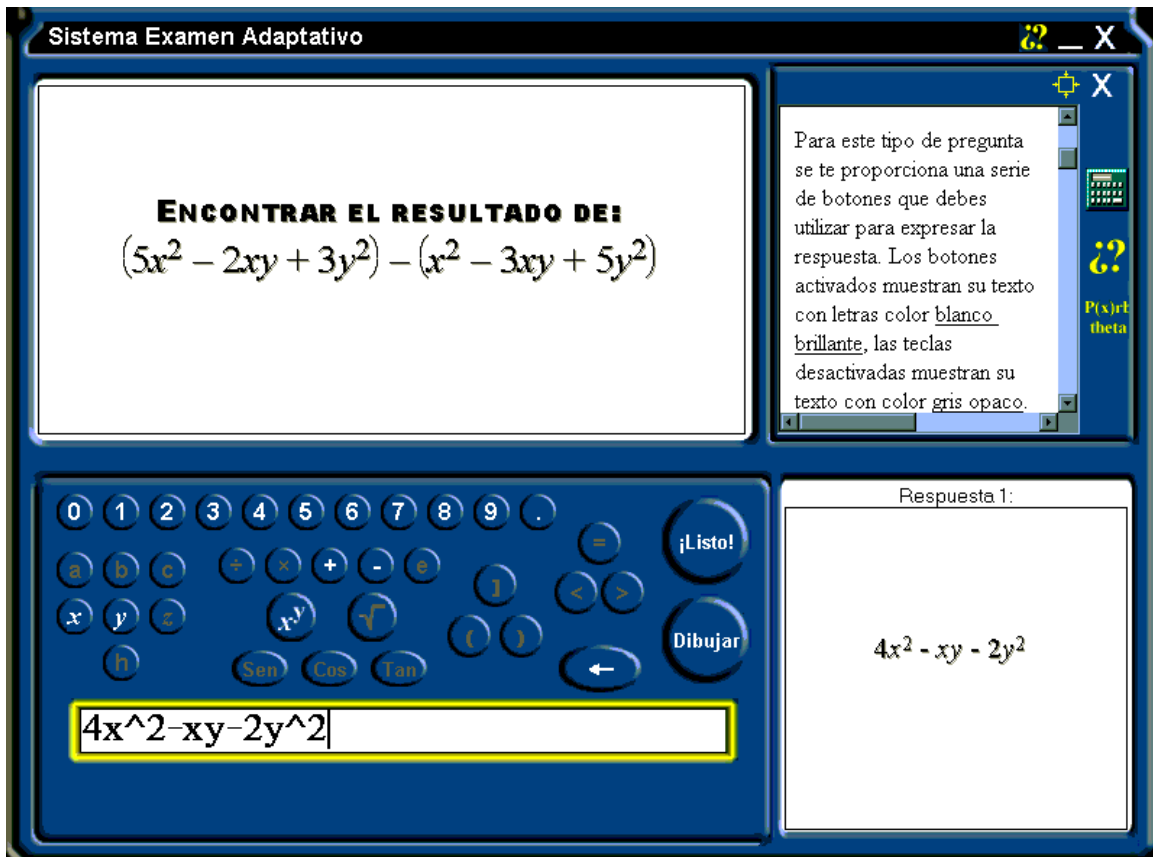
La interfaz del SEA es muy atractiva y amigable para el alumno (ver Figura 2). Trabaja como una calculadora científica capaz de escribir fórmulas y elaborar gráficos. Posee un sistema de ayuda, un formulario y una calculadora digital que se activa y se desactiva de acuerdo a los requerimientos del reactivo.

Instituciones que han utilizado el EXUMAT

El EXUMAT se ha aplicado en:

- Universidad Autónoma de Baja California (facultades de Ingeniería, Ciencias Químicas, Economía, entre otras)
- Cetys Universidad Ensenada
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Figura 2. Interfaz del SEA



CONTACTO

Métrica Educativa A.C.
Alvarado 921, Zona Centro
Ensenada B.C. C.P. 22800
Tel. (646) 175 76 82
contacto@metrica.edu.mx
www.metrica.edu.mx