

# Desarrollo de un sistema de evaluación adaptativa computarizada basada en reglas de asociación secuenciales



Arturo Uriel Reyes-García, Lisbeth Rodríguez-Mazahua, Josué Pacheco-Ortiz, María Antonieta Abud-Figueroa, Ulises Juárez-Martínez, Asdrúbal López-Chau  
Maestría en Sistemas Computacionales; División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Orizaba



## INTRODUCCIÓN

Los CAT (*Computerized Adaptive Testing*, Exámenes Adaptativos Computarizados) son evaluaciones dinámicas en las que el orden y dificultad en que se administran los incisos al sujeto evaluado dependen de las respuestas anteriores del mismo. Estos tienen la capacidad de administrar incisos mientras se aumenta o disminuye el nivel de dificultad. Los CAT tienen un método de selección de ítems, que es de suma importancia para su funcionamiento. En los últimos años se han realizado diversas propuestas de un mejor método de selección de ítems donde destaca una estrategia utilizando reglas de asociación. Sin embargo, actualmente no se tiene registro de un CAT que utilice reglas de asociación secuenciales para este propósito. Debido a esta problemática, se desarrolló un sistema de evaluación adaptativa que integra reglas de asociación secuenciales como método de selección de ítems. La minería de reglas de asociación secuenciales es una técnica importante, ya que al formar agrupaciones de registros con atributos que siguen una secuencia ordenada ayuda al propósito de un CAT, en este caso las respuestas contestadas generan patrones que llevan a una pregunta con mejor nivel de dificultad para el estudiante.

## OBJETIVO

Desarrollar un sistema de evaluación adaptativa computarizada que utilice minería de reglas de asociación secuenciales para seleccionar ítems en las pruebas.

## RESULTADOS

El sistema de evaluación adaptativa computarizada basada en reglas de asociación secuenciales. Este usa el algoritmo TopSeqRules para obtener reglas de asociación secuenciales que se utilizan en el método de selección de ítems, ya que fue el que encontró una mayor cantidad de reglas con los valores de confianza establecidos y requirió menos tiempo y almacenamiento en memoria para el descubrimiento de los patrones secuenciales. Con el sistema se beneficiarán principalmente los alumnos y profesores de la materia de Bases de Datos de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Orizaba debido a que permite personalizar la experiencia de evaluación para cada estudiante.

sistema continúa con el examen. Luego, se analiza la respuesta. Si es correcta, el método de selección busca otra pregunta con mayor dificultad según una regla de asociación secuencial y se presenta. En caso contrario, busca una pregunta con menor dificultad basada en una regla de asociación secuencial. Este proceso se repite hasta cumplir con el criterio de parada. Al finalizar el examen, se guarda la información necesaria, se realiza una estimación final del conocimiento y se muestra la calificación al estudiante. En la Figura 2 se muestra la página de creación de reglas de asociación secuenciales del sistema desarrollado.

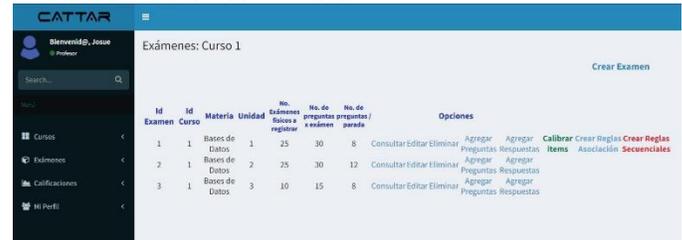


Figura 2 Página Ver Exámenes (Profesor).

A continuación, se describe las principales funciones del sistema: 1) Creación de reglas: Durante la gestión de exámenes por parte del Profesor, los exámenes que tengan exámenes físicos registrados tienen habilitada la opción de crear reglas de asociación y reglas de asociación secuenciales mediante la integración de herramientas como WEKA y SPMF (*Sequential Pattern Mining Framework*, marco de trabajo de minería de patrones secuenciales), 2) Examen adaptativo computarizado: El examen logra adaptarse al usuario con base en las respuestas del mismo y la búsqueda de reglas de asociación secuenciales con mejores valores de confianza y soporte, también en el proceso se lleva a cabo el procedimiento de puntuación, al cumplirse el criterio de parada el examen termina y muestra su calificación al usuario. En la Figura 3 se observa el formulario de repuesta a un examen adaptativo.

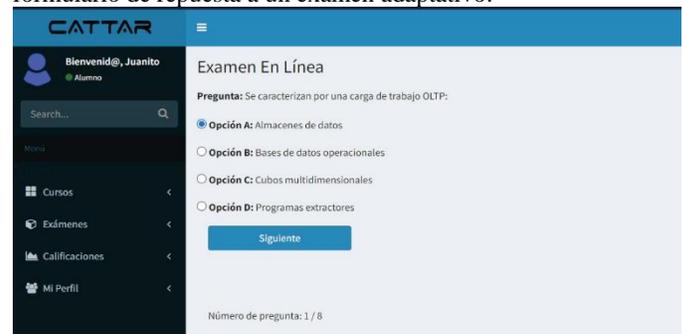


Figura 3 Formulario del CAT

## CONCLUSIONES

En este trabajo, se presentó un sistema de evaluación adaptativa computarizada que integra un algoritmo de minería de reglas de asociación secuenciales que se usa durante el método de selección de ítems.



Arturo Uriel Reyes-García, Lisbeth Rodríguez-Mazahua, Josué Pacheco-Ortiz, María Antonieta Abud-Figueroa, Ulises Juárez-Martínez (2023). Hacia el desarrollo de un sistema de evaluación adaptativa computarizada basada en reglas de asociación secuenciales Pádi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías del ICBI, Vol. 11(Especial 2), 61-69.

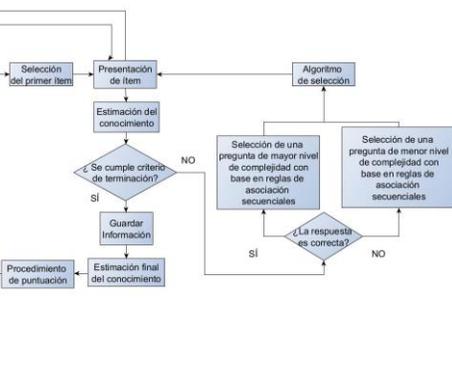


Figura 1 Flujo de trabajo

La Figura 1 muestra el flujo de trabajo del sistema que inicia con el estudiante comenzando el examen. El sistema selecciona el primer ítem de dificultad media. El estudiante responde al ítem, y se verifica si se cumple el criterio de parada. Si no se cumple, el