Generación Automática de Reactivos en CAT

Por

Joel Suárez Cansino, Emma Lucio Martínez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Ciudad Universitaria

Pachuca de Soto, Hidalgo, México, 13 de febrero de 2009

Resumen

1. Simulación de proceso de evaluación adaptable computarizada.

2. Elaborar reactivos automáticamente en área lógica de proposiciones.

3. Evidencia experimental de que las métricas están correlacionadas.

Introducción

1. Datos Program for International Student Assessment - Organism for Economic Cooperation and Development ¿Qué evalúa PISA 2000?
   (a) ¿Terminando secundaria se participa plenamente en sociedad?
   (b) Analiza actitudes.
   (c) Forma en que estudiantes abordan el aprendizaje.

2. ¿Cómo lo hace? Comprensión y aplicación de
   (a) Lectura.
   (b) Matemáticas.
   (c) Ciencias.

3. PISA 2000 enfatiza la habilidad en lectura.

1. México último lugar miembro de la OECD (2000, 2003, 2006).

2. Posible mejorar educación contextos socioeconómicos deprimidos.

3. Un tercio incompetente comprensión y reflexión lectora, mitad en matemáticas.

La Jornada

DIRECTORA GENERAL: CARMEN LIRA SAADE
DIRECTOR FUNDADOR: CARLOS PAYAN VELVER

MIÉRCOLES 5 DE D
MÉXICO, DISTRITO FEDERAL • AÑO 24 • NÚMERO 8368 •

■ Se reciben resultados sin "autocomplacencias": SEP

México, último en educación en países de OCDE

■ En ciencias, lectura y matemáticas, resultados desesperanzadores
■ En niveles de muy pobre rendimiento, 50% de alumnos de 15 años
■ Mal preparados para acceder a estudios superiores, señala evaluación

KARINA AVILÉS ■ 44

Aprueb
ALDF
sobre d
una mu

■ El pleno p
la Ley de Vo

■ Personas
fase termina
que siga el t

GABRIELA ROMERO

No se
La Par
ejidatar
de acue

■ Elías Ayu
buscará *con*

ROBERTO GONZÁLEZ A

■ Cuentan con el conocimiento científico pero desconocen cómo utilizarlo, señala

Estudiantes mexicanos, sin elementos para resolver problemas, revela OCDE

■ Crear un programa de enseñanza que atienda desigualdades del país, el reto de México

LAURA POY SOLANO

De acuerdo con los resultados del Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) 2006, aplicada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en México los estudiantes "no cuentan con las bases fundamentales del conocimiento científico para resolver un problema, es decir, se aprenden todo en clase, pero no saben utilizar este conocimiento de forma creativa", afirmó Andreas Schleicher, jefe de la División de Indicadores y Análisis de la Dirección para la Educación de ese organismo.

Agregó que en la mayoría de las naciones, la demanda laboral de personas capacitadas con un conocimiento que "privilegie la memoria, va a la baja, hoy día lo que se requiere es personal con capacidad para resolver problemas y no para tratar de recordar lo que han aprendido".

En entrevista con *La Jornada*, afirmó que uno de los retos más importantes que deben de afrontar los sistemas educativos es la "enorme diversidad social que existe en las aulas, porque no podemos suponer que todos los niños y jóvenes son iguales, debemos impulsar una educación más individualizada, de acuerdo con sus necesidades".

–¿Cuáles son los retos que debe afrontar un sistema educativo con tantas asimetrías y con una población escolar multicultural y en condiciones de pobreza?

–El verdadero reto está precisamente en reconocer estas diferencias y generar una escuela capaz de atenderlas. No podemos caer en un sistema educativo que reproduzca un mismo modelo para todos. A ello se suma que en México se le ha dado mucha importancia al contenido curricular, pero no a la aplicación del conocimiento, en determinar qué queremos aprender y para qué. Esa es la pregunta central que deben responder los sistemas educativos.

Por la mañana, en una conferencia sobre el papel de la evaluación para el desarrollo de las competencias en el aula, destacó que la prueba PISA 2006 revela que en México los estudiantes "pueden tener buenos resultados aprendiendo, pero no tienen la capacidad para resolver los problemas de forma creativa, que es lo que está demandando el mundo laboral hoy día".

Sin embargo, reconoció que la prueba PISA tampoco ha logrado "determinar cómo podríamos medir las llamadas habilidades interpersonales, así como la capacidad para trabajar en equipo y ser más competitivos, pero sin duda se trata de ejes centrales en la formación de las futuras generaciones".

Schleicher señaló: "debemos afrontar que la realidad "cambia más rápidamente que la escuela, por lo que debemos cuestionarnos qué es lo que estamos enseñando y cómo lo hacemos, para evaluar los resultados que estamos obteniendo".

Dijo que el conocimiento científico es una base "fundamental que nos permite evaluar qué tan bien comprenden la realidad y sus fenómenos", pero en México, indicó, los resultados señalan que los alumnos evaluados "saben mucho de ciencia, de las fórmulas y los fundamentos, pero no pueden aplicar estas herramientas para resolver los problemas".

Respecto de factores como la igualdad de oportunidades educativas, reconoció que en México aún existe "mucha desigualdad entre hombres y mujeres, pues hemos detectado que pese a que las alumnas tienes más talento para el desarrollo del conocimiento científico, en las aulas no logran acceder a todas las herramientas que les permitan aplicarlo, mientras que los hombres usan mejor las herramientas, pero no tienes soluciones muy creativas".

Schleicher se reunió este miércoles con el presidente Felipe Calderón y la secretaria de Educación Pública, Josefina Vázquez Mota, en Los Pinos, para presentar un balance de la prueba PISA.

Evaluación diagnóstica y correctiva

1. Eliminar juicios erróneos acerca de habilidades.

2. Examen se adapta a los conocimientos del evaluado.

3. Tema de investigación en países europeos y Estados Unidos.

4. Proyecto CONACYT.

Construcción automática de reactivos

1. Reactivos miden habilidad interpretativa de proposiciones $p \blacksquare q \blacksquare r$.
   Ejemplo
   $\sim$ (*Cristobal Colón era italiano*) $\wedge$
   (*España dominó parte de América*) $\rightarrow$
   $\sim$ (*México está en el continente americano*)

2. Evidencia experimental de correlación entre métricas.

3. Falta relación con complejidad de reactivos.

Conclusiones

1. Métricas apropiadas para el estudio llevado a cabo.

2. Características en modelo cognitivo determinan complejidad.

3. Relación con complejidades obtenidas en forma clásica.

4. Implementar situaciones reales de evaluación.

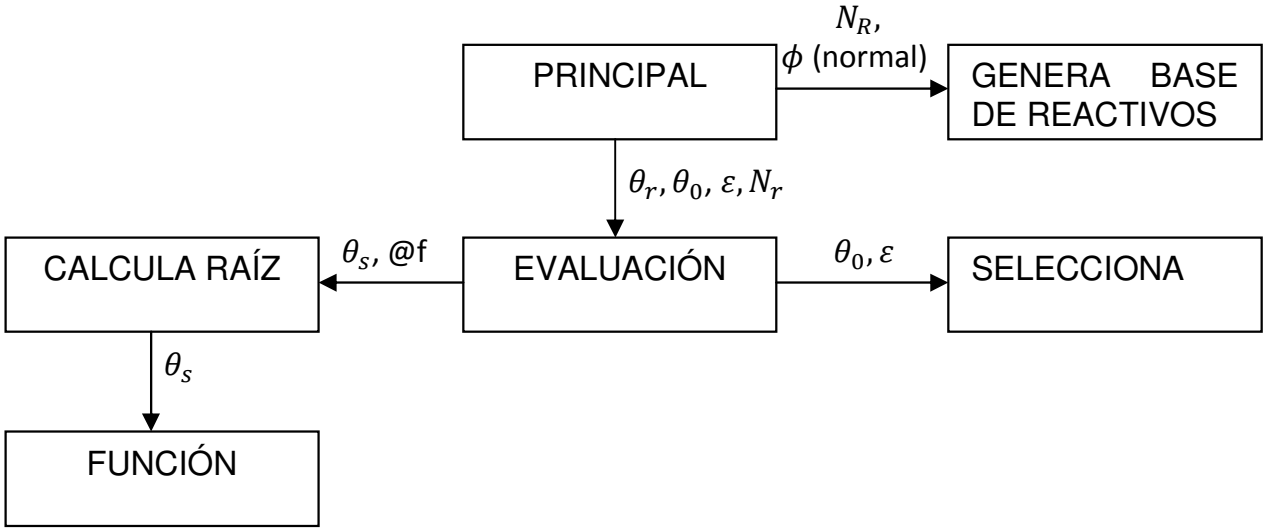
5. Otros.

Evaluación Adaptable

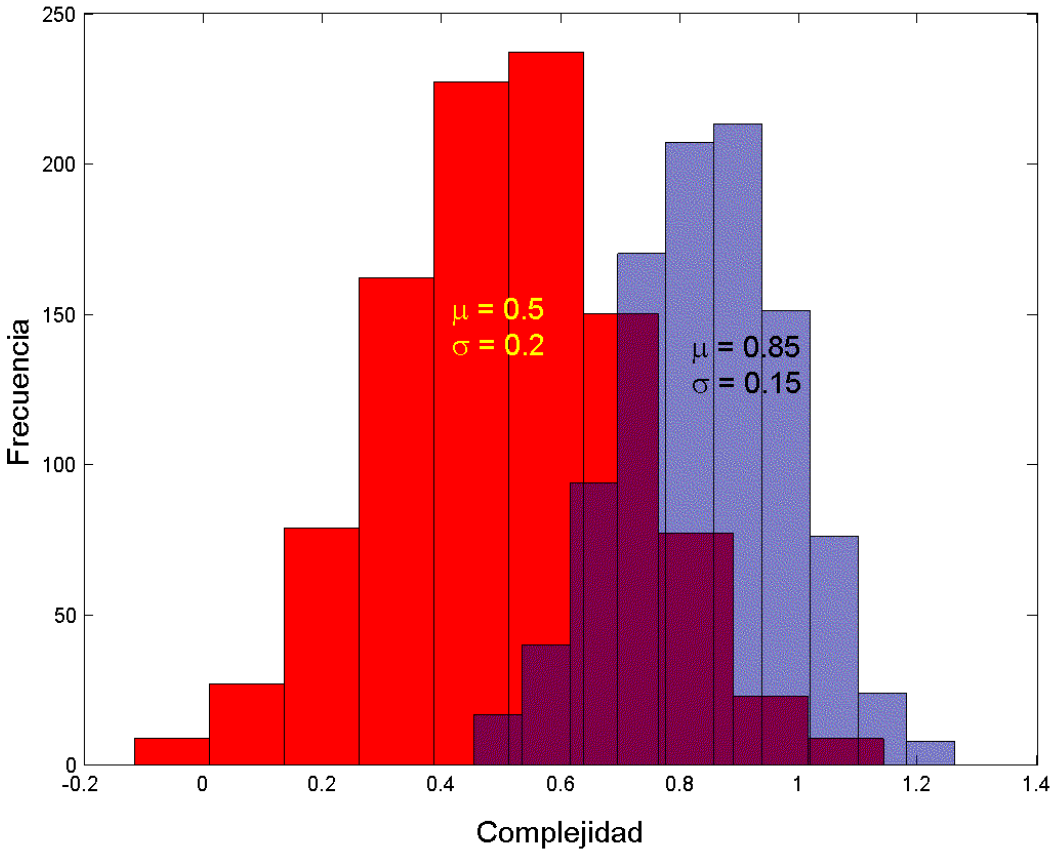
1. Requiere de una base de reactivos calibrados.

2. Requiere de modelo psicométrico.

3. Requiere de un modelo para seleccionar reactivos.

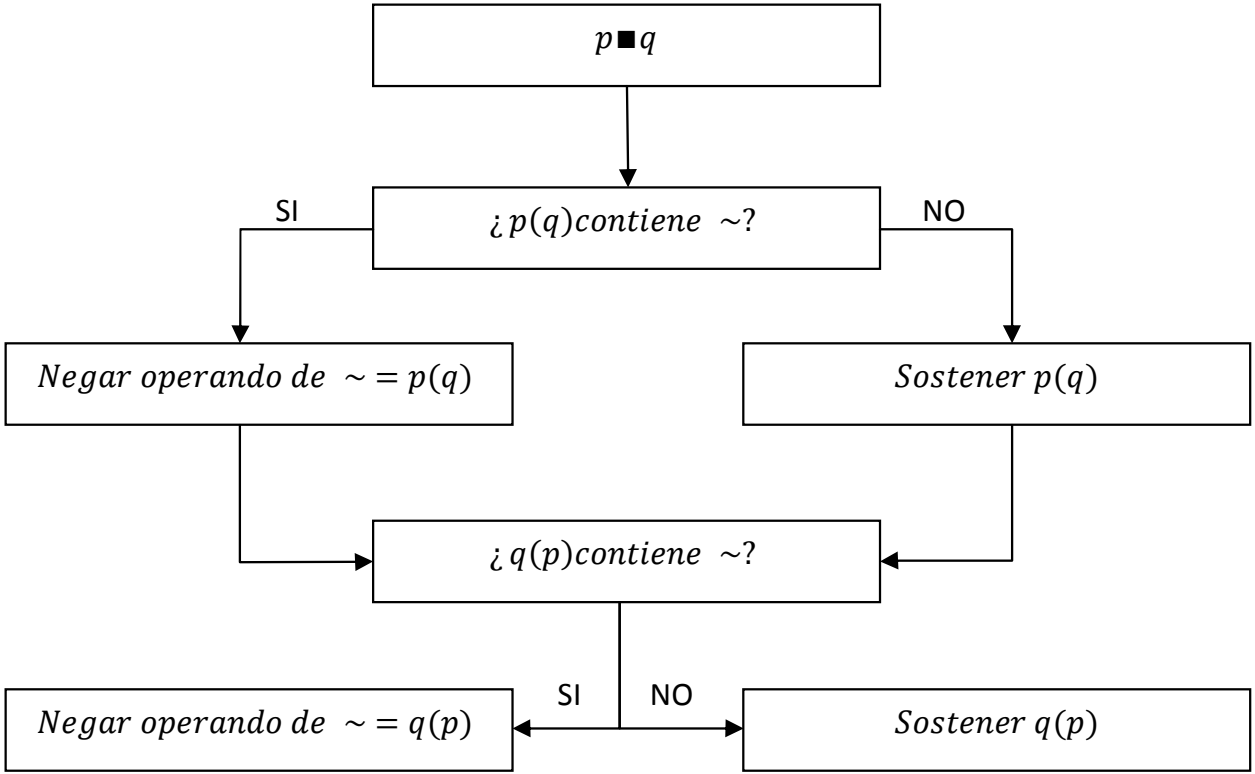

PRINCIPAL
N_R, ϕ (normal)
GENERA BASE DE REACTIVOS
$\theta_r, \theta_0, \varepsilon, N_r$
CALCULA RAÍZ
θ_s, @f
EVALUACIÓN
θ_0, ε
SELECCIONA
θ_s
FUNCIÓN

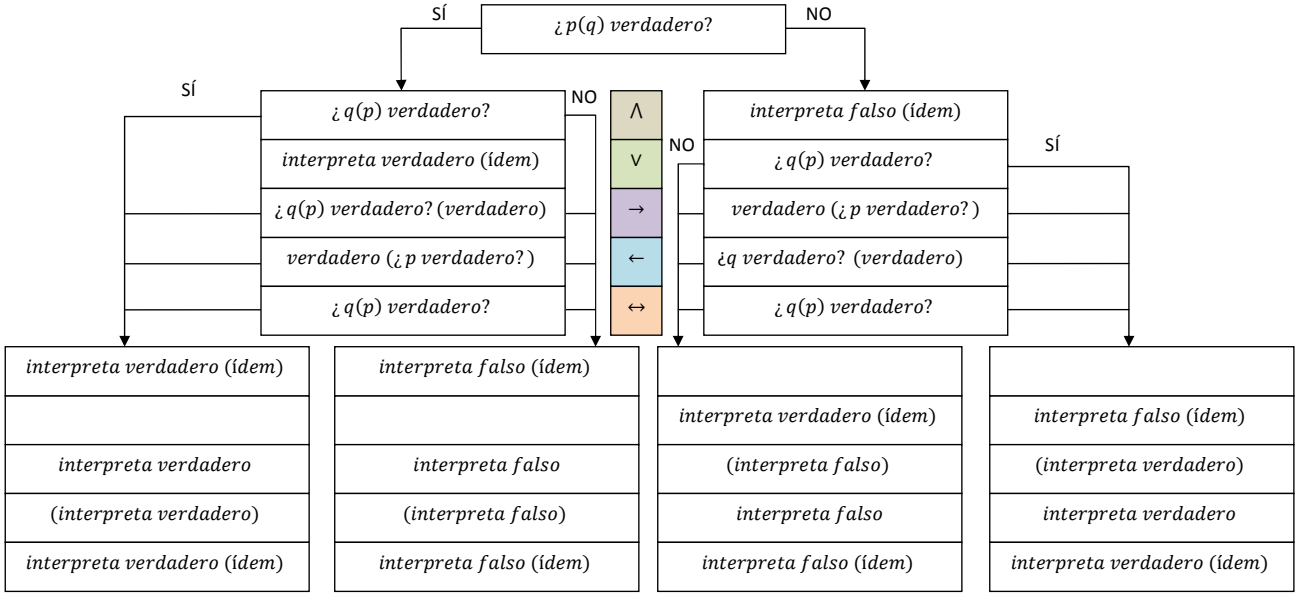
Habilidad Real	Examinado	Habilidad Inicial	Radio de búsqueda	Evaluación	Reactivo	Habilidad Estimada	Media de Habilidad Estimada
0.75	2	0	0.1	1	1	0.4181	0.4181
0.75	2	0	0.1	1	2	0.8024	0.6102
0.75	2	0	0.1	1	3	0.5588	0.5931
0.75	2	0	0.1	1	4	1.2402	0.7549
0.75	2	0	0.1	1	5	0.5918	0.7223
0.75	2	0	0.1	1	6	0.5435	0.6925
0.75	2	0	0.1	1	7	-0.4101	0.5349
0.75	2	0	0.1	1	8	1.1033	0.606
0.75	2	0	0.1	1	9	1.2285	0.6752
0.75	2	0	0.1	1	10	1.2441	0.732
0.75	2	0	0.1	1	11	0.2744	0.6904
0.75	2	0	0.1	1	12	1.0011	0.7163
0.75	2	0	0.1	1	13	0.8904	0.7297
0.75	2	0	0.1	1	14	0.6603	0.7248
0.75	2	0	0.1	1	15	0.7926	0.7293
0.75	2	0	0.1	1	16	0.7962	0.7335
0.75	2	0	0.1	1	17	0.6772	0.7301
0.75	2	0	0.1	1	18	1.0764	0.7494
0.75	2	0	0.1	1	19	0.6905	0.7463
0.75	2	0	0.1	1	20	0.3239	0.7252
0.75	2	0	0.1	1	21	0.8638	0.7318
0.75	2	0	0.1	1	22	1.0887	0.748
0.75	2	0	0.1	1	23	1.1232	0.7643
0.75	2	0	0.1	1	24	0.6824	0.7609
0.75	2	0	0.1	1	25	0.3428	0.7442

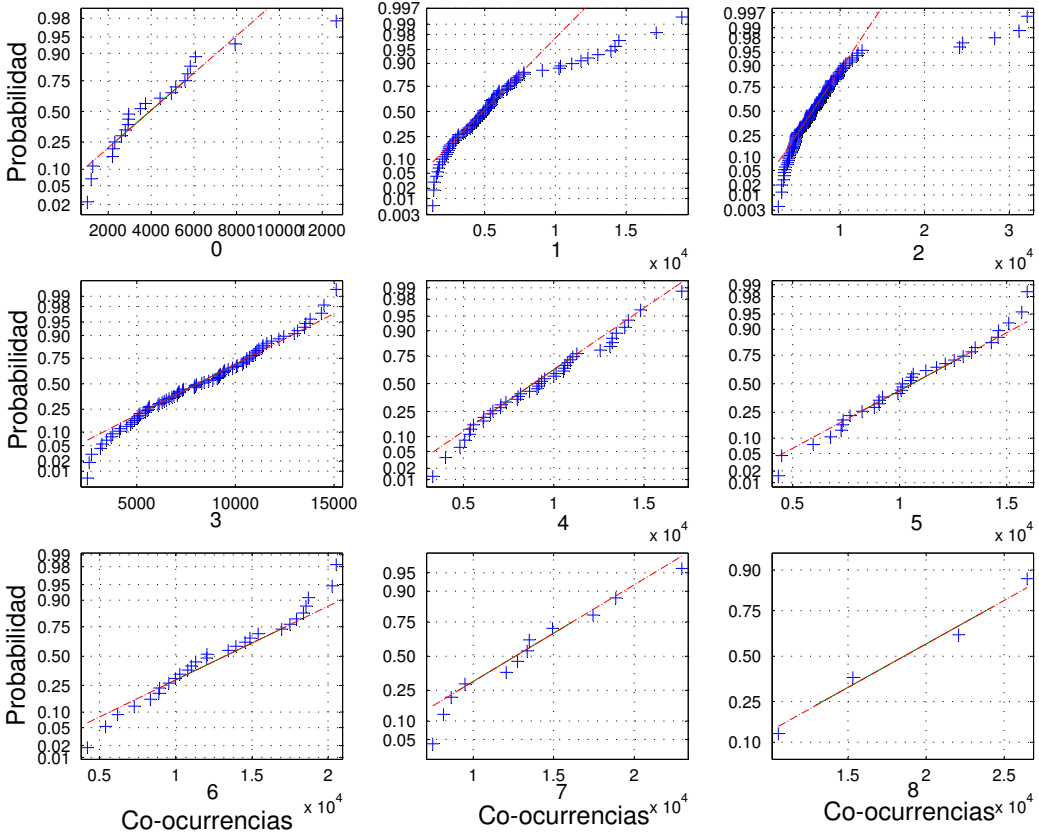

250
200
150
100
50
0
Frecuencia
μ = 0.5
σ = 0.2
μ = 0.85
σ = 0.15
-0.2
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
Complejidad

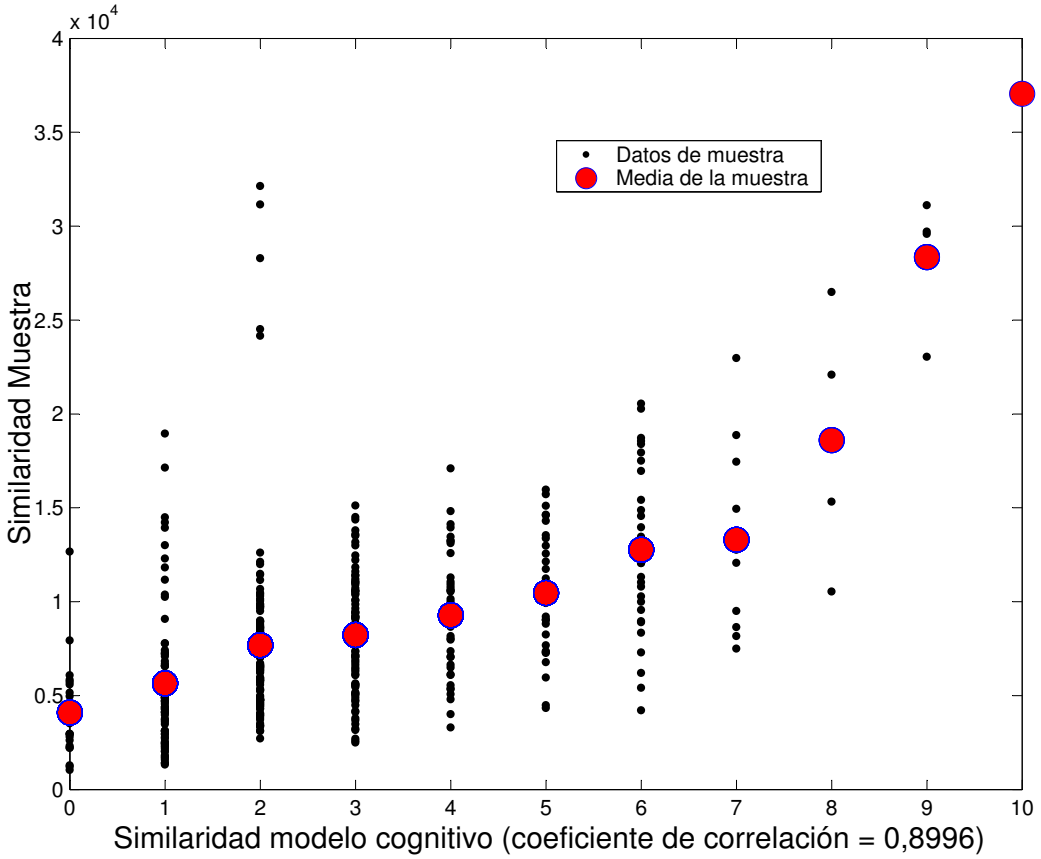
Modelo Cognitivo en Lógica de Proposiciones

$$
\begin{aligned}
\textit{proposición_compuesta} &\leftarrow \textit{negación_opcional} \\
&\quad \{\textit{operador_binario negación_opcional}\}_0^2 \\
\textit{negación_opcional} &\leftarrow \textit{proposición_simple} \mid \\
&\quad \sim \text{proposición_simple} \\
\textit{proposición_simple} &\leftarrow p \\
\textit{operador_binario} &\leftarrow \wedge \mid \vee \mid \rightarrow \mid \leftarrow \mid \leftrightarrow
\end{aligned}
$$


$p \blacksquare q$
¿ $p(q) contiene \ \sim ?$
SI
NO
$Negar\ operando\ de\ \sim = p(q)$
$Sostener\ p(q)$
¿ $q(p) contiene \ \sim ?$
SI
NO
$Negar\ operando\ de\ \sim = q(p)$
$Sostener\ q(p)$


SÍ
¿ p(q) verdadero?
NO
SÍ
¿ q(p) verdadero?
NO
interpreta verdadero (ídem)
¿ q(p) verdadero? (verdadero)
verdadero (¿ p verdadero?)
¿ q(p) verdadero?
∧
∨
→
←
↔
NO
interpreta falso (ídem)
¿ q(p) verdadero?
verdadero (¿ p verdadero?)
¿q verdadero? (verdadero)
¿ q(p) verdadero?
SÍ
interpreta verdadero (ídem)
interpreta verdadero
(interpreta verdadero)
interpreta verdadero (ídem)
interpreta falso (ídem)
interpreta falso
(interpreta falso)
interpreta falso (ídem)
interpreta verdadero (ídem)
(interpreta falso)
interpreta falso
interpreta falso (ídem)
interpreta falso (ídem)
(interpreta verdadero)
interpreta verdadero
interpreta verdadero (ídem)


Probabilidad
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
2000 4000 6000 8000 10000 12000
0
0.997
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
0.003
0.5 1 1.5
1
x 10^4
0.997
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
0.003
1 2 3
2
x 10^4
Probabilidad
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
5000 10000 15000
3
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
0.5 1 1.5
4
x 10^4
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
0.5 1 1.5
5
x 10^4
Probabilidad
0.99
0.98
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
0.02
0.01
0.5 1 1.5 2
6
x 10^4
Co-ocurrencias
0.95
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
0.05
1 1.5 2
7
x 10^4
Co-ocurrencias
0.90
0.75
0.50
0.25
0.10
1.5 2 2.5
8
x 10^4
Co-ocurrencias


x 10^4
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Similaridad Muestra
Datos de muestra
Media de la muestra
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Similaridad modelo cognitivo (coeficiente de correlación = 0,8996)

Conclusión

1. Demostración parcial de utilidad de modelo cognitivo.
2. Para completar demostración necesario comparar con complejidades.
3. Eliminación de outliers.
4. Análisis Bernouilli más que Gaussiano.
5. Verificación de mejor radio de selección.
6. Implementación en situación real.

¡Gracias por su atención...!