

# EVALUACIÓN DE MÉTODOS Y HABILIDADES DE ESTUDIO INDEPENDIENTE PARA UN RANKING DE ESTAS, UTILIZANDO EL MODELO DE REPRESENTACIÓN 2 TUPLA LINGÜÍSTICA.

## EVALUATION OF INDEPENDENT STUDY METHODS AND ABILITY FOR A RANKING OF ARE, USING 2-TUPLE LINGUISTIC REPRESENTATION MODEL.

MsC. Mayli Estopiñan Lantigua. [mayli.estopinan@umcc.cu](mailto:mayli.estopinan@umcc.cu), Jefa del departamento de Informática, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas, Cuba; Dr. C. Julio Telot González. [julio.telot@umcc.cu](mailto:julio.telot@umcc.cu), Universidad de Matanzas, Cuba

### Resumen

Para los estudiantes, el saber estudiar de manera independiente y los modos o métodos a emplear con este fin son algo fundamental, al mismo tiempo que constituye un objeto de estudio constante para el sistema educativo. Gran parte de los estudiantes que ingresan a la universidad en sus primeros años obtienen bajas calificaciones, a pesar de que muchos de ellos mantienen un sistema de estudio. La Universidad de Matanzas y la carrera de Ingeniería Informática, no están exentas de esta problemática. En la actualidad se realiza una encuesta a los estudiantes que ingresan a la carrera, con el fin de caracterizar de manera integral a cada uno de ellos. En el presente trabajo se dirige la atención al cuestionario ¿Cómo estudias?, de la encuesta, con el objetivo de proponer el uso del modelo de representación 2 tupla lingüístico para establecer un ranking entre los métodos de estudio y habilidades **más deficientes** de los estudiantes para luego poder dirigir el trabajo metodológico del año hacia aquellas que se encuentren en los primeros lugares del ranking y representen un obstáculo para el rendimiento académico de los estudiantes.

**Palabras clave:** Universidades, habilidades de estudio, ranking, toma de decisiones, modelo de representación 2 tupla.

### Abstract

For students, knowing how to study independently and the ways or methods to be used for this are fundamental, at the same time that it constitutes a constant object of study for the educational system. Many of the students who enter the University in their first years suffer from low grades, despite the fact that many of them maintain a study system. The University of Matanzas and the Computer Engineering career are not exempt from this problem. Currently, a survey is being carried out on students entering the career, in order to comprehensively characterize each one of them. In the present work, attention is directed to the questionnaire How do you study? Of the survey, with the aim of proposing the use of the 2-tuple linguistic model to establish a ranking between the study methods and students' skills in order to later be able to direct the methodological work of the year towards those that are in the first places of the ranking and represent an obstacle to the academic performance of the students.

**Key words:** University, ability, ranking, decisions taking.

## **Introducción**

Uno de los factores que influyen en el desaliento y abandono por parte de los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas es el bajo rendimiento académico que muchos de ellos presentan sobre todo en el primer año de la carrera. El no saber cómo enfrentarse al estudio o hacerlo de manera inapropiada en la mayoría de las ocasiones constituye la causa fundamental en los bajos resultados docentes.

Los profesores, desde su posición de rectores del proceso de enseñanza y aprendizaje, son conscientes de que existen dificultades en el momento del estudio independiente por parte de los estudiantes, las cuales pueden estar condicionadas por la disposición o actitud ante el estudio, las condiciones que se creen o se dispongan para este fin, la planificación y organización de las tareas que deberán realizar, así como los métodos de estudio o habilidades que estos deben tener. En cada brigada de estudiantes se manifiestan unos u otros problemas, por lo que se deben trazar estrategias en función de la caracterización en este sentido de cada grupo.

Diversas investigaciones hechas (Sobrado Fernández, Cauce Santalla, & Rial Sánchez, 2002) en torno a la incidencia de la capacidad intelectual y los métodos de estudio en el rendimiento académico arrojaron como resultados que las correspondencias que se dan entre método de estudio y rendimiento son mayores que las que se dan entre inteligencia y rendimiento escolar, además de que "motivación" y "planificación" obtienen las correlaciones más altas con el rendimiento escolar.

En la Educación Superior en Cuba está oficializada la figura del profesor principal del año (PPA). El PPA es la principal autoridad académica en el año. Su labor es esencial en la gestión y cumplimiento de los objetivos formativos establecidos en los planes de estudio para el año. Esto implica una labor de dirección basada en la coordinación, la asesoría y el control de los profesores del colectivo de ese año (Valle Fasco, 2014). Por tanto, el PPA deberá concebir de manera adecuada la estrategia educativa de su año (MES, 2018) para poder articular y controlar los procesos formativos que ocurren en el mismo y así lograr que se cumplan los objetivos trazados.

En la Universidad de Matanzas se ha trabajado de manera intencionada desde la Vice rectoría Docente para fortalecer el trabajo en los primeros años, ajustándose en cada carrera la posibilidad de asignar a los primeros años como PPA a profesores docentes con categorías superiores de Auxiliar o Titular y categorías científicas de Doctor, para lograr con la experticia de estos que se logren articular estrategias educativas de manera coherentes. Además, se desarrolló un instrumento muy completo en forma de cuestionarios a aplicar a los estudiantes de nuevo ingreso, que permite, con la información recopilada, tener una caracterización completa de la brigada y así poder trazar metas en aras de mejorar las deficiencias que se puedan apreciar.

El instrumento se divide en varios cuestionarios. El inicio está dirigido a recopilar la información personal del estudiante, así como de los padres. El primer cuestionario se denominó Inventario de problemas juveniles, donde aparece una serie de cuestiones que suelen preocupar a los jóvenes de esa edad. El segundo es con el objetivo de conocer los criterios de los estudiantes que ingresaron en la Universidad sobre la carrera que les fue otorgada, con preguntas como, por ejemplo, en qué lugar de la boleta de solicitud de carreras se encontraba la carrera que se le otorgó, entre otras. El tercer cuestionario refleja una serie de preguntas que tienen como objetivo comprender cómo estudian los estudiantes y el cuarto y último se enfoca en preguntas que permiten diagnosticar su estado de salud y hábitos como, por ejemplo, el de fumar.

Este trabajo centrará la atención en el tercer cuestionario ¿Cómo estudias?, con el objetivo de evaluar los métodos y habilidades que tienen los estudiantes para estudiar de manera independiente y definir un ranking de dificultades entre ellas, utilizando el modelo de representación lingüística 2 tuplas para el manejo de información lingüística, brindada por los estudiantes de nuevo ingreso en la carrera de Ingeniería Informática en el curso 2021 y así poder conocer aquellas habilidades que se encuentren en los primeros lugares del ranking y representen un obstáculo para su rendimiento académico y poder dirigir el trabajo metodológico del año en este sentido.

### **La evaluación de las habilidades y métodos utilizados por los estudiantes para el estudio independiente como un problema de toma de decisiones.**

El problema de evaluación de las habilidades y métodos utilizados por los estudiantes para el estudio independiente puede considerarse como un problema de Toma de Decisiones (TD) en el que un evaluador, que en este caso sería el PPA, debe analizar un conjunto de criterios (para esta problemática solo serían dos) para seleccionar la o las mejores alternativas que estarían en correspondencia con las habilidades o métodos que emplean los estudiantes para el estudio independiente en un determinado espacio de tiempo, lo ideal sería a principio del curso escolar, que es cuando se confecciona la estrategia educativa del año, en conjunto con los estudiantes. Estas consideraciones permiten aprovechar las variadas alternativas existentes para el manejo de información en ambientes de incertidumbre, donde los expertos pueden modelar sus preferencias en diferentes dominios de expresión, por ser un problema en el que la información disponible no siempre manifiesta la realidad, ya que está sujeta a las valoraciones que puedan aportar los expertos que en este caso serían los estudiantes, es imprecisa o se analizan aspectos cuya naturaleza recomienda el uso de valoraciones cualitativas.

En este proceso de evaluación es factible expresar las apreciaciones de los expertos por medio de valores lingüísticos en lugar de valores numéricos exactos. Esta forma de abordar un problema de toma de decisión está basada en la teoría de los conjuntos borrosos y recibe el nombre de enfoque lingüístico difuso (ELD) y se aplica cuando las variables que intervienen en el problema son de carácter lingüístico (Herrera, 2000)

En la literatura relacionada con el ELD existen distintos modelos para realizar procesos de computación con palabras. Para el tratamiento a la problemática planteada se propone el uso del modelo lingüístico 2-Tupla (Herrera, 2000), que es fácil de entender y mantiene una representación difusa de la información lingüística donde sus resultados tienen asignada una sintaxis y una semántica tal como define el ELD, lo que resulta factible para el tratamiento de la incertidumbre asociada a la evaluación de las preferencias de los estudiantes para realizar el estudio independiente.

### **Descripción y clasificación del problema**

Al inicio de cada curso escolar el PPA debe desarrollar la estrategia educativa para el año donde se incluyen acciones para dar cumplimiento a los objetivos de formación del año académico, así como otros que se hayan concertado para responder a las características propias del grupo y del momento (MES, 2018) el PPA nombrado para el primer año del curso diurno en la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas desea seleccionar, dentro de las habilidades o métodos que emplean los estudiantes en su estudio independiente las que más dificultades presentan, para ello le solicita a un grupo que realicen una encuesta donde reflejen sus valoraciones y preferencias cuando estudian de manera independiente. Se seleccionaron 10 estudiantes para realizar la encuesta y se definen como criterios el nivel de influencia de un hábito de estudio en sus resultados docentes y la frecuencia de ocurrencia del hábito que se les menciona durante el estudio independiente. Además, se seleccionaron 6 alternativas que están en correspondencia con los hábitos o métodos que acostumbran a emplear los estudiantes para estudiar de manera independiente.

A continuación, se describe el proceso de evaluación de las habilidades o métodos que emplean los estudiantes en su estudio independiente siguiendo las etapas o fases de solución a un problema de toma de decisión básico con el empleo del modelo de representación 2-tuplas.

#### Etapa 1. Definición del marco de trabajo

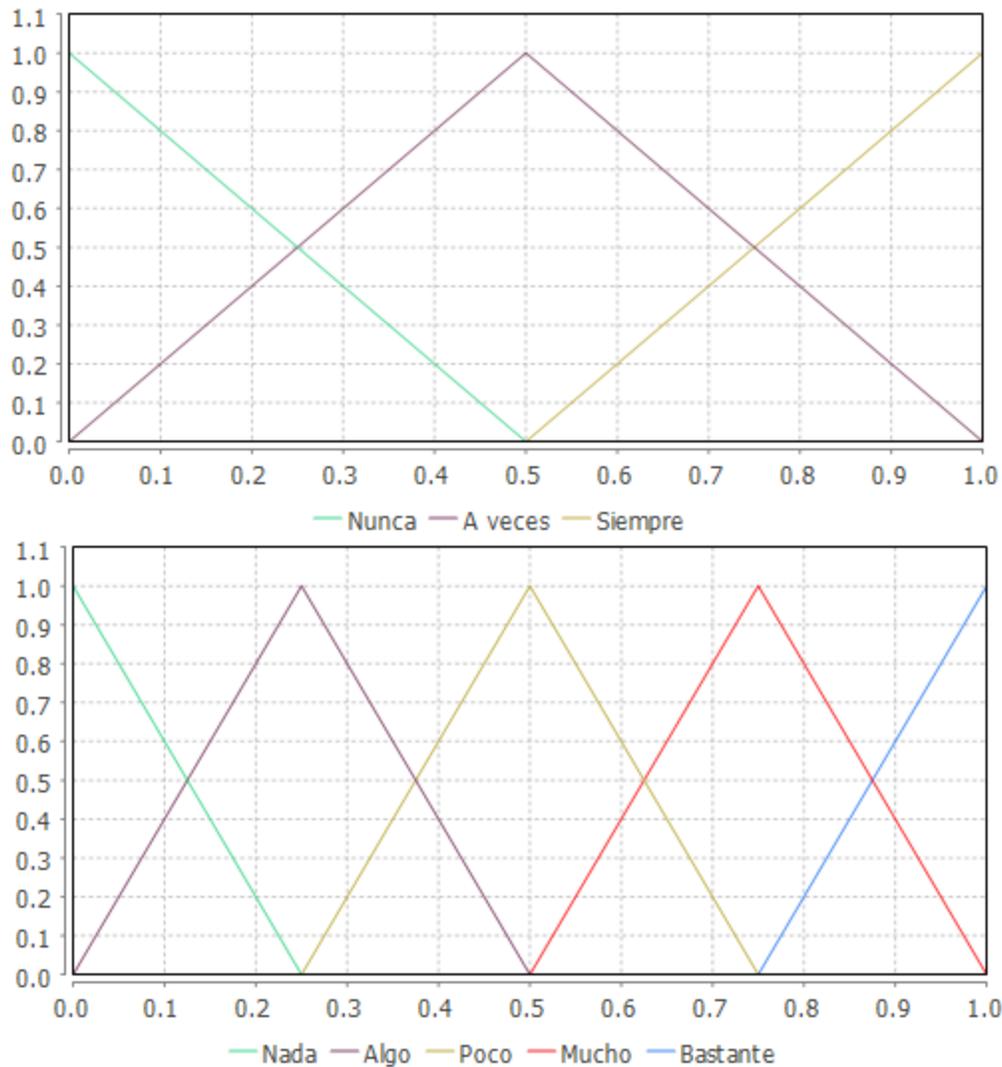
1. Conjunto de alternativas: el número de alternativas se define tal que  $A = \{a_i | i \in (1, \dots, m)\}$ , donde cada alternativa constituye una pregunta sobre el desarrollo de una determinada habilidad o método que emplea en su estudio independiente, quedando definida de la siguiente forma:  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$   
Donde: (a1) Preparar las tareas el día antes de la fecha fijada para su presentación o entrega, (a2) Estudiar acostado, (a3) Extraer las ideas esenciales cuando consultas tu libro de texto resulta difícil, (a4) Copiar textualmente cuando tomas notas de un libro, (a5) Estudiar solo, (a6) Estudiar sobre las notas de clase.
2. Conjunto de expertos: la muestra seleccionada está conformada por 10 estudiantes de 1er año del grupo de Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas,  $E = \{e_i | i \in (1, \dots, p)\}$ . En este caso no se puede afirmar que son exactamente expertos en la materia, pero son los estudiantes los que mejor conocen sus hábitos.

De esta forma:  $E = \{e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8, e9, e10\}$

3. Conjunto de atributos: el número de atributos en un problema de decisión multicriterio como el que se analiza, se asume que es finito y se define como  $C = \{c_j | j \in (1, \dots, n)\}$  donde para cada pregunta  $a_i$ , se tendrá una valoración  $y_{ij}$ , que indica la evaluación de la variable  $a_i$ , respecto al atributo  $c_j$ .

Para el problema de evaluación que se analiza, se seleccionaron dos criterios, de esta forma se define  $C = \{c_1, c_2\}$  donde  $c_1$  se refiere al nivel de influencia de un hábito de estudio en sus resultados docentes,  $c_2$  Frecuencia de ocurrencia del hábito. Estos criterios tienen la misma relevancia para el ejemplo que se analiza por lo que no hay necesidad de asignar diferentes pesos.

Dominio de expresión: las evaluaciones serán emitidas en múltiples escalas lingüísticas,  $S_0 = \{s_0, s_1, s_2\}$  para el criterio 1 y  $S_1 = \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4\}$  para evaluar el criterio 2, de tres y 5 etiquetas lingüísticas respectivamente, tal como se muestra en la figura 1.



**Fig.1** Dominios de expresión empleados para emitir la evaluación. En la tabla 1 se muestra la relación entre los atributos y sus dominios de expresión para su mayor comprensión.

**Tabla 1.** Atributos y sus dominios de expresión.

Atributos o Criterios	Dominios
C1	D2: Nada: Algo: Poco: Mucho: Bastante
C2	D1 Nunca: A veces: Siempre

El problema se clasifica de acuerdo a:

- Número de atributos evaluados: Como se observa en la tabla 1 existen dos atributos, por lo que el problema en cuestión puede clasificarse como multiatributo.

- Dominios de expresión empleados: En la tabla 1 se muestran los diferentes dominios propuestos, donde los dos solo emplean información lingüística, por lo que se trata de un problema Homogéneo.
- Número de expertos que intervienen. Se propone un total de 10 estudiantes para que expresen su evaluación en la encuesta, clasificándose como multiexperto el problema.

Este problema se considera multiatributo, multiexperto, homogéneo y estático.

### Etapa 2. Recopilación de las preferencias de los expertos

Cada estudiante  $e_i$  podrá expresar sus consideraciones sobre las preguntas, utilizando el vector de utilidad  $A = a_1^{k1}, \dots, a_j^{ki}$ , donde  $a_j^{ki}$  representa su valoración sobre la pregunta  $a_j$  de acuerdo al criterio  $c_k$ . La información emitida por los estudiantes se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2** Preferencias emitidas por los estudiantes.

Alternativas	Criterios	Expertos (Estudiantes)									
		$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$	$e_7$	$e_8$	$e_9$	$e_{10}$
$a_1$	$c_1$	Bastante	Poco	Bastante	Algo	Mucho	Mucho	Mucho	Algo	Poco	Poco
	$c_2$	Siempre	A veces	Nunca	A veces	Siempre	Siempre	A veces	A veces	A veces	A veces
$a_2$	$c_1$	Nada	Bastante	Mucho	Algo	Algo	Nada	Poco	Mucho	Nada	Nada
	$c_2$	A veces	Siempre	Nunca	Nunca	Nunca	Siempre	A veces	Siempre	Siempre	A veces
$a_3$	$c_1$	Mucho	Mucho	Mucho	Bastante	Mucho	Nada	Mucho	Bastante	Bastante	Poco
	$c_2$	Nunca	Nunca	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
$a_4$	$c_1$	Poco	Poco	Nada	Algo	Algo	Poco	Poco	Bastante	Bastante	Mucho
	$c_2$	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Nunca	Nunca	Nunca
$a_5$	$c_1$	Bastante	Mucho	Nada	Nada	Bastante	Nada	Algo	Nada	Nada	Nada
	$c_2$	Nunca	A veces	Siempre	Siempre	Nunca	Siempre	A veces	Siempre	Siempre	Siempre
$a_6$	$c_1$	Nada	Algo	Algo	Poco	Poco	Poco	Poco	Poco	Algo	Nada
	$c_2$	Siempre	Nunca	Siempre	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces

Posteriormente se realiza la transformación de los criterios emitidos por los estudiantes a 2-tupla lingüística. El primer paso sería seleccionar el conjunto de preferencias base, para poder unificar las evaluaciones de cada estudiante a las alternativas propuestas para cada criterio en un único conjunto de expresiones lingüísticas, en este caso se selecciona  $S_1 = \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4\}$  por ser el de mayor granularidad y mantener la mayor cantidad de información posible. Se halla un

conjunto difuso a partir de  $S_1$  y se transforma en unas dos tuplas lingüística tal que  $si \in S \Rightarrow (si, \alpha)$  donde  $\alpha$  es la traslación simbólica. El proceso de cálculo se realiza mediante la ayuda del programa FLINTSTONES (Fuzzy LinguisTic decision tools Enhancement Suite) (Martínez & Labella )

Etapa 3. Análisis (agregación)

En esta etapa se debe seleccionar el método que se utilizará en la solución del problema, en este caso se selecciona el modelo lingüístico 2 tuplas, con su extensión el enfoque de Fusión para manejo de información multigranular(Gramajo, 2013)

Luego de tener las valoraciones de los expertos y su transformación a 2-tuplas se procede a calcular las preferencias colectivas para cada criterio mediante el empleo del operador de agregación media aritmética y luego, para cada alternativa, el uso del mismo operador.

$$\bar{M}_{2t}(X) = \Delta \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta^{-1}(s_i, \alpha)_j \right)$$

Por ejemplo, para calcular la preferencia colectiva del criterio c1 (Nivel de influencia de un hábito de estudio en mis resultados docentes), para la alternativa a1 (Preparar las tareas el día antes de la fecha fijada para su presentación o entrega), se hará lo siguiente:

$$\begin{aligned} & \bar{M}_{2t}((s4, 0), (s2, 0), (s4, 0), (s1, 0), (s3, 0), (s3, 0), (s3, 0), (s1, 0), (s2, 0), (s2, 0)) \\ &= \Delta (1/10( \Delta^{-1}(s4, 0) + \Delta^{-1}(s2, 0) + \Delta^{-1}(s4, 0) + \Delta^{-1}(s1, 0) + \Delta^{-1}(s3, 0) + \Delta^{-1}(s3, 0) \\ &+ \Delta^{-1}(s3, 0) + \Delta^{-1}(s1, 0) + \Delta^{-1}(s2, 0) + \Delta^{-1}(s2, 0) ) \\ &= \Delta (1/10 (4+2+4+1+3+ 3+3+1+2+2)) = \Delta (2.5) = (s3, -0.5) \end{aligned}$$

Una vez calculada la preferencia colectiva para cada criterio, se realiza el proceso para cada alternativa mediante el mismo operador de agregación anterior.

Etapa 4. Selección (explotación)

Luego de realizar la agregación de las preferencias por criterios y alternativas se obtiene un ranking que permite identificar cuáles son las mejores o peores alternativas. En el caso que se analiza, de acuerdo a lo que se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Ranking de alternativas.

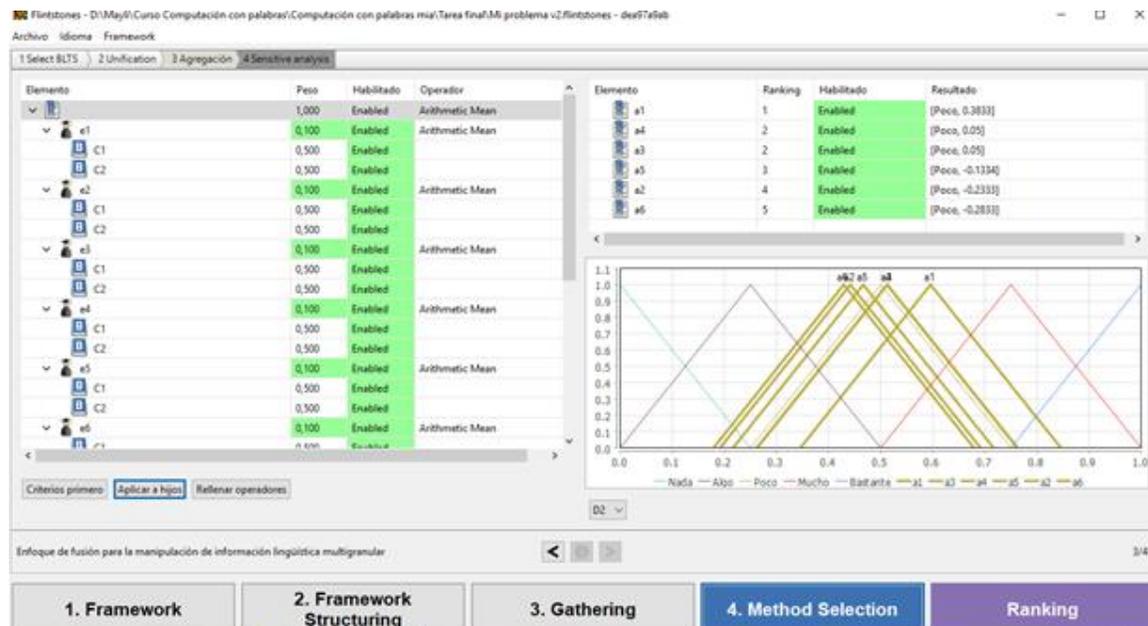
Ranking	Alternativa	Resultado de la evaluación
1	a1	<b>(Poco, 0.38)</b>
2	a4	<b>(Poco, 0.05)</b>

<b>2</b>	$a3$	<b>(Poco, 0.05)</b>
<b>3</b>	$a5$	<b>(Poco, -0.133)</b>
<b>4</b>	$a2$	<b>(Poco, -0.23)</b>
<b>5</b>	$a6$	<b>(Poco, -0.2833)</b>

La alternativa con mayor valor de preferencia colectiva global, es  $a1$  y le siguen en un empate las alternativas 4 y 3.

Lo anterior significa que el hábito de preparar las tareas el día antes de la fecha fijada para su presentación o entrega, es el método que más emplean los estudiantes para desarrollar el estudio independiente y el que consideran que más influye también en sus resultados docentes. A este le sigue el hecho de copiar textualmente cuando toman notas de un libro y que les resulte difícil extraer las ideas esenciales cuando consultan sus libros.

En la figura 2 se observa la obtención de los resultados en el dominio  $s_1$  en FLINTSTONES. Se obtiene en primer lugar la alternativa  $a1$  (Preparar las tareas el día antes de la fecha fijada para su presentación o entrega).



**Fig. 2.** Resultados en el dominio  $s_1$

## Conclusiones

El diagnóstico y caracterización de una brigada de estudiantes de nuevo ingreso a la Educación Superior es de suma importancia para el PPA, diagnóstico que tiene entre sus objetivos saber las habilidades que tienen o los métodos que emplean para realizar el estudio independiente, así como su percepción de cuánto pudieran influir esos hábitos en sus resultados docentes. Trabajar este

proceso como un problema de toma de decisiones permite aprovechar múltiples alternativas existentes para el manejo de información en ambientes de incertidumbre. A partir de los resultados que arrojó el estudio, las acciones educativas podrán centrarse en corregir los hábitos de preparar las tareas el día antes de la fecha fijada para su presentación o entrega, así como el de copiar textualmente cuando toman notas de un libro y que les resulte difícil extraer las ideas esenciales cuando consultan sus libros, en aras de alcanzar mejores resultados docentes en el grupo.

### **Referencias Bibliográficas**

Estrella, F. J. (2014). FLINTSTONES: A fuzzy linguistic decision tools enhancement suite based on the 2-tuple linguistic model and extensions. . Information Sciences,, 280, 152-170.

Gramajo, S. D. (2013). Framework para toma de decisiones multi-experto multi-granular con información lingüística. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Herrera, F. A. (2000). 2-Tuple Linguistic Representation Model for Computing with Words. IEEE, 746-752.

Martínez, L., & Labella , A. (s.f.). FLINTSTONES 2.0 an Open and Comprehensive Fuzzy Tool for Multi-criteria Decision Analysis. Jaén, España.

MES. (2018). Resolución No. 2/2018. La Habana: GOC-2018-460-O25.

Sobrado Fernández, L. M., Cauce Santalla, A. I., & Rial Sánchez, R. (2002). Las habilidades de aprendizaje y estudio en la educación secundaria: estrategias orientadoras de mejora. Tendencias Pedagógicas, 7, 155-176.

Valle Fasco, M. (2014). Perfeccionamiento del sistema de gestión del proceso de formación integral de los estudiantes universitarios en el eslabón de base.Segunda Parte. La Habana.