

Tipo de artículo: Artículos originales  
Temática: Tecnologías de la información y las comunicaciones  
Recibido: 26/08/2021 | Aceptado: 20/09/2021 | Publicado: 30/09/2021

Identificadores persistentes:  
ARK: [ark:/42411/s6/a47](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:org:ark:42411/s6/a47)  
PURL: [42411/s6/a47](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:org:ark:42411/s6/a47)

## Selección de una red social para apoyar la docencia universitaria empleando computación con palabras

### *Selection of one social network to support higher education teaching through computing with words*

Dargel Veloz Morales <sup>1</sup>[\[0000-0002-4231-5831\]\\*, Laritza González Marrero <sup>2</sup>\[\\[0000-0002-6128-8496\\]\]\(https://orcid.org/0000-0002-6128-8496\)](https://orcid.org/0000-0002-4231-5831)

<sup>1</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, [dveloz@uci.cu](mailto:dveloz@uci.cu)

<sup>2</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, [lgmarrero@uci.cu](mailto:lgmarrero@uci.cu)

\* Autor para correspondencia: [dveloz@uci.cu](mailto:dveloz@uci.cu)

---

#### Resumen

Las redes sociales han impactado la sociedad, a tal punto que en muchas ocasiones se prioriza más estar al tanto de ellas que de cualquier otra aplicación en el móvil, tablet, o laptop. Por otro lado, la llegada de la enfermedad covid-19 también ha incidido en el modo de actuación de los estudiantes, profesores y el propio sistema de enseñanza. El presente trabajo tiene como objetivo seleccionar la red social más adecuada para el apoyo a la enseñanza superior, a través de la computación con palabras, utilizada para realizar el proceso de computación y razonamiento. Además, para simular los diferentes modelos, es usado el programa FLINTSTONES. Finalmente, se exponen los resultados alcanzados por cada una de las tres redes sociales analizadas: Telegram, WhatsApp y Facebook.

**Palabras clave:** Redes sociales, computación con palabras, CWW, 2-tupla lingüística, enseñanza superior.

#### Abstract

*Social networks have impacted society, to such an extent that in many occasions it is more important to be aware of them than any other application on the cell phone, tablet or laptop. On the other hand, the arrival of the covid-19 disease has also impacted the way students, teachers and the education system itself act. The present work aims to select the most suitable social network for higher education support, through computing with words, used to perform*

*the process of computation and reasoning. In addition, the FLINTSTONES program is used to simulate the different models. Finally, the results achieved for each of the three social networks analyzed are presented: Telegram, WhatsApp and Facebook.*

**Keywords:** *Social networking, computing with words, CWW, 2-tuple linguistics, higher education.*

---

## Introducción

El impacto de las TIC en la sociedad es una temática de la cual se pudiera comentar durante extensas instancias de tiempo. Su influencia es notable en la economía, la medicina, el deporte, la recreación, el desarrollo social, la educación, entre otros.

Cada vez resulta más común observar un número creciente de estudiantes de la Universidad de las Ciencias informáticas (UCI) con dispositivos móviles, haciendo diferentes usos del mismo, incluso en función de procesos docentes.

Con el desarrollo de los diferentes modelos del aprendizaje, comienzan a adoptarse con más frecuencia en los entornos de educación superior. Uno de ellos es el M-learning (mobile learning), el cual proporciona herramientas y facilita el acceso al conocimiento y procesos del aprendizaje desde cualquier dispositivo móvil, incluyendo en su concepción el empleo de las redes sociales; sin embargo, no se debe pasar por alto que tanto las redes como los dispositivos móviles, por sí mismos, no garantizan el aprendizaje.

Si las reglas o instrucciones no son claras, los dispositivos móviles se convierten en un distractor [1].

Las redes sociales son un concepto que ha tocado el mundo, modificando la forma en la que se desarrollan las relaciones, procesos de negocio, sociales, y por qué no, también personales. Existen muchas, y sus ejemplares abarcan diferentes propósitos dentro de la sociedad. Es difícil encontrar alguna persona que no esté involucrada en este contexto, utilizando al menos una red social en su vida diaria.

Algunas características fundamentales de las redes sociales, según [2], son:

- Fomentan la comunicación entre el alumnado de forma sencilla y, además, se incrementa a través de la creación de grupos de trabajo.
- Posibilitan actuaciones comunes a nivel docente, tanto en la institución educativa como a nivel de aula.
- Posibilitan el uso masivo por parte de estudiantes y docentes de forma ordenada, permitiendo una incorporación generalizada de estos recursos a nivel educativo.

- Puesto que las redes sociales son generalistas, las herramientas que incorporan son las mismas para todos los usuarios, aspecto primordial en las fases iniciales de utilización. A posteriori, estas se pueden complementar con herramientas externas más especializadas, que se pueden usar de forma complementaria.

La utilización de medios online y sitios de redes sociales ha ido adquiriendo una importancia cada vez mayor en la última década y se ha convertido en uno de los hábitos de comportamiento más extendidos entre la ciudadanía, debido a la ubicuidad y la convergencia de los dispositivos en el entorno multipantalla [3].

En este estudio se hace relevante la selección de una red social que fungirá como apoyo al proceso docente universitario a distancia. Con este propósito se decide emplear un modelo de computación con palabras (CWW), para asirnos de sus facilidades por causa de su factibilidad en procesos de selección.

Hay situaciones en las cuales no es apropiado el uso de una evaluación cuantitativa. En estos casos, la utilización de un enfoque lingüístico puede ser más conveniente, en el cual, son usados un conjunto de términos como los mostrados en la expresión [4].

La computación con palabras (CWW) es una metodología que permite realizar un proceso de computación y razonamiento, utilizando palabras pertenecientes a un lenguaje en lugar de números. Dicha metodología permite crear y enriquecer modelos de decisión, en los cuales, la información vaga e imprecisa es representada a través de variables lingüísticas [5].

Por su parte, Rente y sus coautores, la describen de este modo:

El uso de información lingüística implica la necesidad de operar con variables lingüísticas. El cálculo con palabras (CWW) es un paradigma basado en un procedimiento que emula los procesos cognitivos humanos para tomar decisiones y procesos de razonamiento en entornos de incertidumbre e imprecisión [6].

En el año 2021 la Universidad de las Ciencias Informáticas ha asumido el reto de impartir la enseñanza en pregrado de varias asignaturas completamente a distancia, a partir del uso de la plataforma Moodle (<https://eva.uci.cu>). A pesar de que la herramienta es idónea y que los conocimientos para su adecuada aplicación han aumentado entre estudiantes y profesores, aún se observa una cifra creciente de estudiantes que participa activamente en procesos docentes y no docentes mediante las redes sociales.

Ante esta realidad, la Dirección de Formación de Pregrado, se propone realizar una selección de la red social más adecuada para el apoyo a la docencia universitaria.

Las redes sociales candidatas para este proceso son WhatsApp, Telegram y Facebook. Las mismas serán analizadas por tres expertos: un ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente, un doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar, y un especialista A en gestión de redes sociales (community manager).

Este análisis estará determinado por los siguientes parámetros: cantidad de funcionalidades útiles para la docencia, número de usuarios, y la calidad visual de la aplicación. Todos ellos serán valorados por los expertos utilizando los términos lingüísticos: Ninguno, Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy alto, Perfecto.

## Materiales y métodos

Una vez descrita la problemática, resulta de vital importancia definir cómo dar continuidad en la búsqueda de la solución pertinente; por tanto, se procede a desarrollar las etapas definidas en la metodología para la resolución de problemas de toma de decisión lingüística.

El proceso de toma de decisiones se realiza conforme al esquema que se visualiza en la figura 1.



Figura 1. Esquema de resolución de problemas de toma de decisión lingüística.

Para realizar este proceso se requiere la definición de varios conjuntos que se refieren a continuación.

Se define el conjunto de siete términos lingüísticos  $S = \{S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6\}$ , donde:

- $S_0$ : Ninguno
- $S_1$ : Muy bajo
- $S_2$ : Bajo
- $S_3$ : Medio
- $S_4$ : Alto
- $S_5$ : Muy alto
- $S_6$ : Perfecto

Conjunto de alternativas  $A = \{A_1; A_2; A_3\}$

- $A_1$ : WhatsApp
- $A_2$ : Telegram
- $A_3$ : Facebook

Conjunto de atributos  $C = \{C_1; C_2; C_3\}$

- C<sub>1</sub>: Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia
- C<sub>2</sub>: Número de usuarios
- C<sub>3</sub>: Calidad visual de la aplicación

Conjunto de expertos: E = {E<sub>1</sub>; E<sub>2</sub>; E<sub>3</sub>}

- E<sub>1</sub>: Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente
- E<sub>2</sub>: Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar
- E<sub>3</sub>: Especialista A en gestión de redes sociales (community manager)

La problemática se presenta como un problema de selección, actuando como decisor la Dirección de Formación de Pregrado. Este problema se clasifica de las formas siguientes.

- Número de atributos evaluados: multiatributo (3 atributos).
- Número de expertos que intervienen: multiexperto (3 expertos).
- Dominios de expresión empleado: homogéneo (siete términos lingüísticos).
- Consideración de los cambios en el tiempo: estático (una sola vez).

Luego de especificadas estas definiciones, se requiere que cada experto evalúe a las redes sociales candidatas, atendiendo a los atributos (criterios). Para la evaluación de estos criterios se deben emplear los términos lingüísticos establecidos en el conjunto S. La representación de los mismos se lleva a cabo a través del modelo 2-tuplas lingüística. El modelo de representación lingüística de 2-tuplas permite realizar procesos de computación con palabras sin pérdida de información, basándose en el concepto de traslación simbólica [7].

La etapa de selección del operador de agregación y la agregación misma requieren de un análisis previo.

Una vez representada la información lingüística como un valor continuo, se puede operar con dicha información mediante los operadores de agregación. Para la toma de decisión, la agregación de múltiples valores es esencial. [8].

Existen un buen número de operadores de agregación, entre ellos están "la media aritmética extendida" y "la media lingüística ponderada". sus definiciones son comentadas por [9] como se muestra a continuación en las figuras 2 y 3:

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

Figura 2. Formulación para el cálculo del operador media aritmética extendida para 2-tupla lingüística.

$$\bar{M}_{w2t}(X) = \Delta \left( \sum_{j=1}^n w_j \Delta^{-1}(s_i, \alpha)_j \right)$$

Figura 3. Formulación para el cálculo del operador media ponderada extendida para 2-tupla lingüística.

En lo sucesivo se aplican los cálculos de los operadores sobre los valores 2-tupla lingüística para realizar la agregación y, acto seguido, se da paso a la etapa de explotación. Es en esta última, donde se realiza la comparación de las inteligencias colectivas de todos los expertos para determinar cuál es la mejor opción entre las redes sociales candidatas.

## Resultados y discusión

Para dar solución al marco de trabajo definido con anterioridad se da continuidad a secuencia de etapas que propone la resolución de problemas de toma de decisión lingüística.

### Selección del conjunto de términos lingüísticos y su semántica.

Como se comentó en la sección precedente. se emplea un conjunto de siete términos lingüísticos  $S = \{S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6\}$ , y para darle solución se emplea el modelo 2-tuplas lingüística.

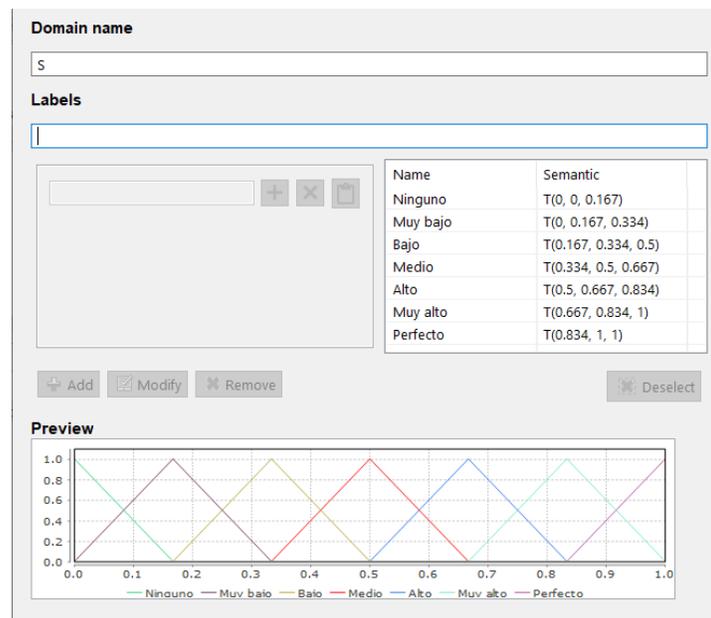


Figura 2. Conjunto de términos lingüísticos S.

### Recopilación de preferencias.

Las siguientes tablas registran la recopilación de preferencias de cada experto sobre las alternativas y basándose en los criterios.

Tabla 1. Preferencias de los experto E<sub>1</sub>.

<b>E<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>
<b>A<sub>1</sub></b>	M	MA	B
<b>A<sub>2</sub></b>	A	A	M
<b>A<sub>3</sub></b>	B	A	A

Tabla 2. Preferencias de los experto E<sub>2</sub>

<b>E<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>
<b>A<sub>1</sub></b>	MA	A	M
<b>A<sub>2</sub></b>	MA	A	M
<b>A<sub>3</sub></b>	B	A	A

Tabla 3. Preferencias de los experto E<sub>3</sub>

<b>E<sub>3</sub></b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>
<b>A<sub>1</sub></b>	A	A	M
<b>A<sub>2</sub></b>	MA	A	M
<b>A<sub>3</sub></b>	M	A	MA

Esta información recopilada se expresa a continuación en valores 2-tupla lingüística. Al tratarse de valores originales, la traslación simbólica es 0.

Tabla 4. Transformación a 2-tupla lingüística de las preferencias de los experto E<sub>1</sub>

<b>E<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>
<b>A<sub>1</sub></b>	S <sub>3,0</sub>	S <sub>5,0</sub>	S <sub>2,0</sub>
<b>A<sub>2</sub></b>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>3,0</sub>
<b>A<sub>3</sub></b>	S <sub>2,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>4,0</sub>

Tabla 5. Transformación a 2-tupla lingüística de las preferencias de los experto E<sub>2</sub>

E <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	S <sub>5,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>3,0</sub>
A <sub>2</sub>	S <sub>5,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>3,0</sub>
A <sub>3</sub>	S <sub>2,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>4,0</sub>

Tabla 6. Transformación a 2-tupla lingüística de las preferencias de los experto E<sub>3</sub>

E <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>3,0</sub>
A <sub>2</sub>	S <sub>5,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>3,0</sub>
A <sub>3</sub>	S <sub>3,0</sub>	S <sub>4,0</sub>	S <sub>5,0</sub>

Selección del operador de agregación.

En este punto de la investigación se decide utilizar el operador: media ponderada extendida para 2-tupla lingüística en función del cálculo de las preferencias colectivas de los criterios. Y el operador: media aritmética extendida para el de las preferencias de las alternativas.

Agregación.

En lo sucesivo se realizan los cálculos pertinentes empleando la media ponderada extendida, arrojando los siguientes resultados de las preferencias colectivas sobre cada alternativa.

Tabla 7. Preferencias colectivas de los criterios de los expertos

Inteligencia Colectiva	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	S <sub>5, -0.2</sub>	S <sub>4, -0.1</sub>	S <sub>2, 0.4</sub>
A <sub>2</sub>	S <sub>6, -0.4</sub>	S <sub>4, -0.4</sub>	S <sub>3, -0.3</sub>
A <sub>3</sub>	S <sub>3, -0.2</sub>	S <sub>4, -0.4</sub>	S <sub>4, -0.1</sub>

Acto seguido se procede a aplicar la media aritmética extendida para obtener los siguientes valores 2-tupla de cada alternativa.

$$A_1 = (S_4, -0.3)$$

$$A_2 = (S_4, -0.03)$$

$$A_3 = (S_3, 0.43)$$

### Explotación.

Finalmente, se realiza la comparación entre los valores 2-tupla obtenidos para cada alternativa, resultando el siguiente ranking de mayor a menor

$$(S_4, -0.03) > (S_4, -0.3) > (S_3, 0.43)$$

A partir de estos valores se concluye que la mejor alternativa es A2, valor que representa a la red social Telegram, como la más adecuada para el apoyo a la docencia universitaria.

A continuación, se evidencia la solución desarrollada con FLINTSTONES, teniendo en cuenta las opciones y vistas que facilita el software.

FLINTSTONES es un programa que proporciona un entorno para el análisis de los procesos de alcance de consenso mediante la simulación de diferentes modelos de CWW [10].

Seguidamente, se presentan figuras que muestran algunas fases del problema desarrollado en la herramienta FLINTSTONES.

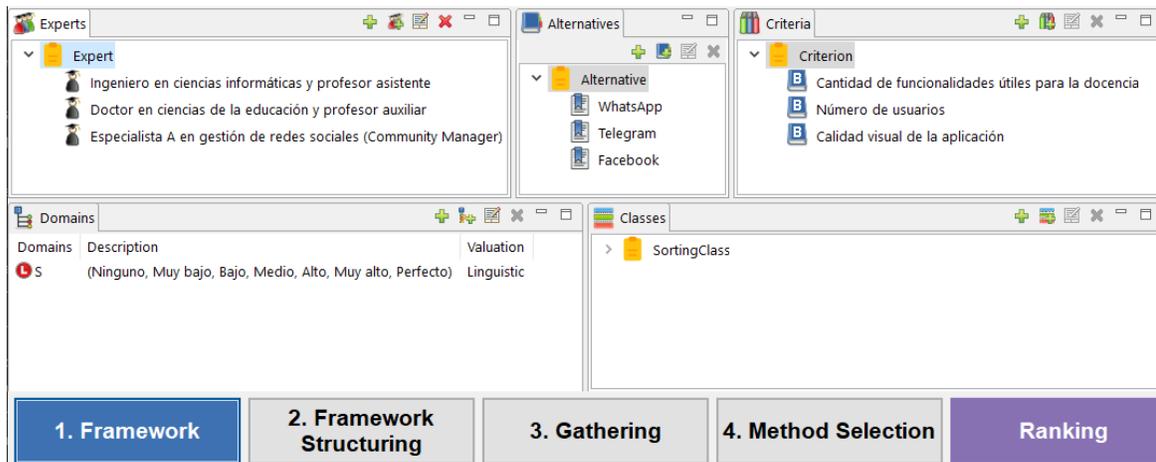


Figura 4. Framework.

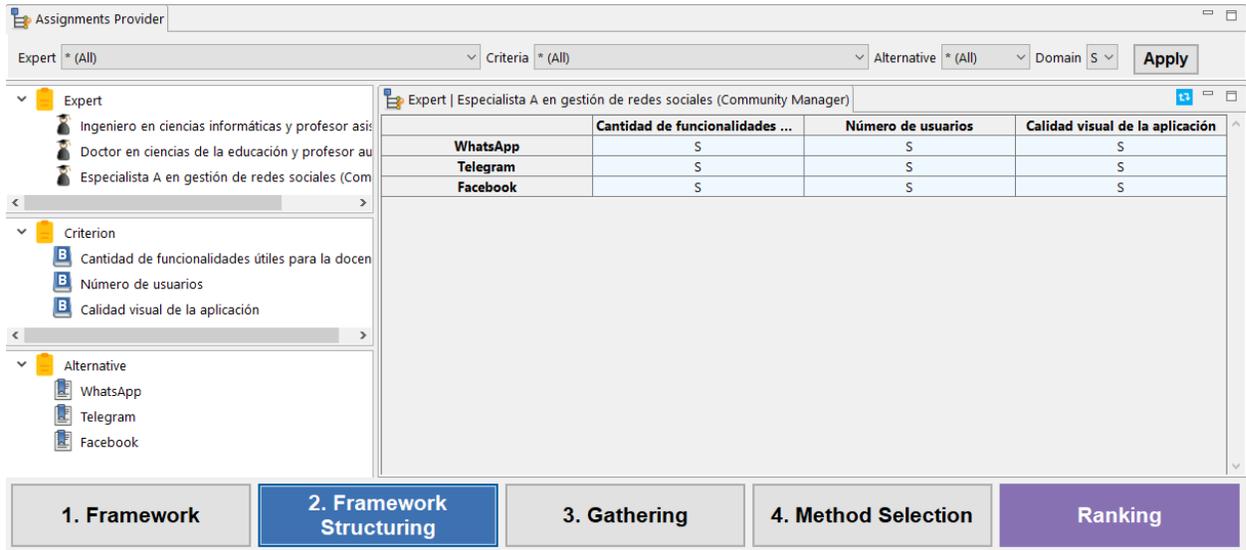


Figura 5. Framework Structuring.

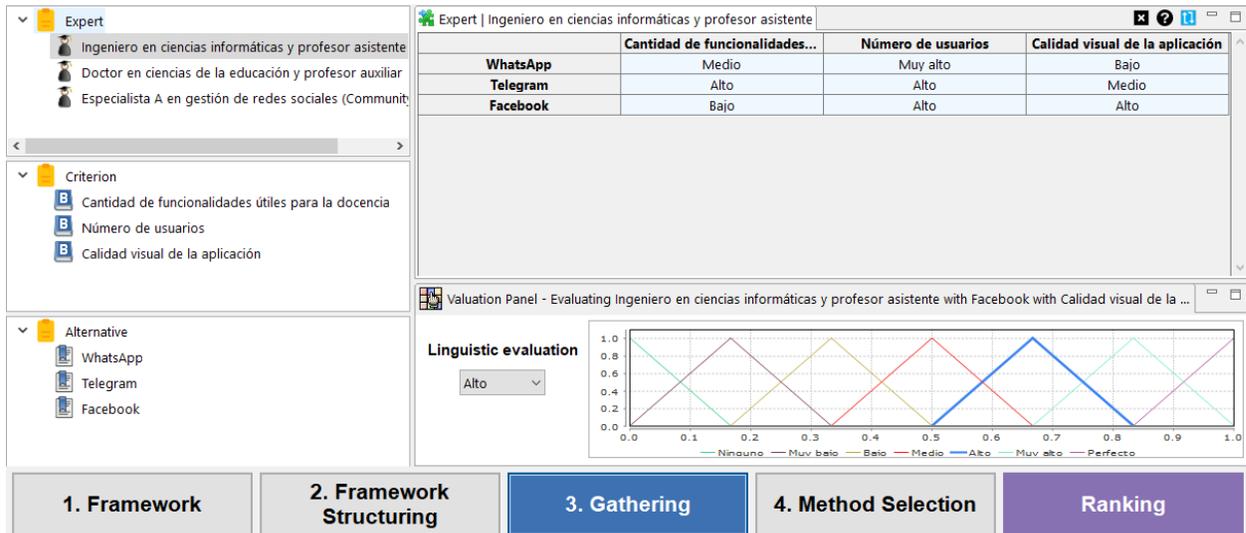


Figura 6. Gathering

Unified	Expert	Alternative	Criterion	Source domain	Evaluation
[Alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Facebook	Calidad visual de la aplicación	S	Alto
[Bajo, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Facebook	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Bajo
[Alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Facebook	Número de usuarios	S	Alto
[Medio, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Telegram	Calidad visual de la aplicación	S	Medio
[Muy alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Telegram	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Muy alto
[Alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	Telegram	Número de usuarios	S	Alto
[Medio, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	WhatsApp	Calidad visual de la aplicación	S	Medio
[Muy alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	WhatsApp	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Muy alto
[Alto, 0.0]	Doctor en ciencias de la educación y profesor auxiliar	WhatsApp	Número de usuarios	S	Alto
[Muy alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Facebook	Calidad visual de la aplicación	S	Muy alto
[Medio, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Facebook	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Medio
[Alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Facebook	Número de usuarios	S	Alto
[Medio, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Telegram	Calidad visual de la aplicación	S	Medio
[Muy alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Telegram	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Muy alto
[Alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	Telegram	Número de usuarios	S	Alto
[Medio, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	WhatsApp	Calidad visual de la aplicación	S	Medio
[Alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	WhatsApp	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Alto
[Alto, 0.0]	Especialista A en gestión de redes sociales (Community Manager)	WhatsApp	Número de usuarios	S	Alto
[Alto, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Facebook	Calidad visual de la aplicación	S	Alto
[Bajo, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Facebook	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Bajo
[Alto, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Facebook	Número de usuarios	S	Alto
[Medio, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Telegram	Calidad visual de la aplicación	S	Medio
[Alto, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Telegram	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Alto
[Alto, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	Telegram	Número de usuarios	S	Alto
[Bajo, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	WhatsApp	Calidad visual de la aplicación	S	Bajo
[Medio, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	WhatsApp	Cantidad de funcionalidades útiles para la docencia	S	Medio
[Muy alto, 0.0]	Ingeniero en ciencias informáticas y profesor asistente	WhatsApp	Número de usuarios	S	Muy alto

(Ninguno, Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy alto, Perfecto)

2-tuple linguistic computational model

Figura 7. Todos los valores introducidos.

The screenshot shows a software application window titled 'Flintstones - C:\Users\windows10\flintstones\save\proyect-2021-07-12 21-39-28.auto.flintstones - dea97a9ab'. The interface is divided into two main sections:

- Left Panel (Methods):** A tree view showing various method categories:
  - 2-tuple linguistic framework
    - 2-tuple linguistic computational model [✓]
  - Multi-criteria decision analysis framework
    - Linguistic Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (APOLLO) [✓]
    - Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) [X]
    - Elimination and Choice Expressing REality III (ELECTRE III) [X]
    - Interactive and Multicriteria Decision Making (TODIM) [X]
    - Analytic Hierarchy Process (AHP) [X]
    - Linguistic Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) [✓]
    - A Preference Ranking Organization Method (PROMETHEE) [X]
  - Multi-granular framework
    - Fusion approach for managing multi-granular linguistic information [✓]
    - Extended Linguistic Hierarchies [✓]
    - Linguistic Hierarchies [✓]
  - Hesitant fuzzy linguistic framework
    - ELICIT computational model [X]
    - Hesitant fuzzy linguistic information 2-tuple [X]
    - Hesitant Fuzzy Linguistic Term Set (HFLTS) [X]
  - Multi-criteria sorting framework
    - Analytic Hierarchy Process Sort (AHPSort) [X]
    - A flow-based sorting method with limiting or central profiles (FlowSort) [X]
    - Analytic Hierarchy Process Sort II (AHPSort II) [X]
  - Heterogeneous framework
    - Fusion approach for managing heterogeneous information [✓]
  - Unbalanced linguistic framework
    - Methodology to deal with unbalanced linguistic term sets [X]
- Right Panel (2-tuple linguistic computational model):**
  - Description:** The fuzzy linguistic approach has been applied successfully to many problems. However, there is a limitation of this approach imposed by its information representation model and the computation methods used when fusion processes are performed on linguistic values. This limitation is the loss of information; this loss of information implies a lack of precision in the final results from the fusion of linguistic information. The 2-tuple linguistic model overcomes this limitation by representing the linguistic information by 2-tuples, which are composed of a linguistic term and a numeric value assessed in (-0.5, 0.5). This model allows a continuous representation of the linguistic information on its domain, therefore, it can represent any counting of information obtained in an aggregation process.
  - Execution conditions:**

```
# Required values #
var domains = {[Ninguno;0.0], [Muy bajo;0.0], [Bajo;0.0], [Medio;0.0], [Alto;0.0], [Muy alto;0.0], [Perfecto;0.0]}
var numDomains = 1.0
var valuations = LinguisticValuation, [Lflintstones.entity.valuation.Valuation;@2541b4d3]

# Algorithm to select the suitable CW methodology #
if ( numDomains > 0 AND ValidLTSDomain( domains ) AND ValuationType( valuations ) ) then
    return "2-tuple linguistic computational model"
```
  - Start Button:** A large button labeled 'Start' is positioned below the execution conditions.
- Progress Bar:** Located at the bottom of the interface, it consists of five colored boxes representing different stages:
  1. Framework (Grey)
  2. Framework Structuring (Grey)
  3. Gathering (Grey)
  4. Method Selection (Blue)
  5. Ranking (Purple)

Figura 8. Method.

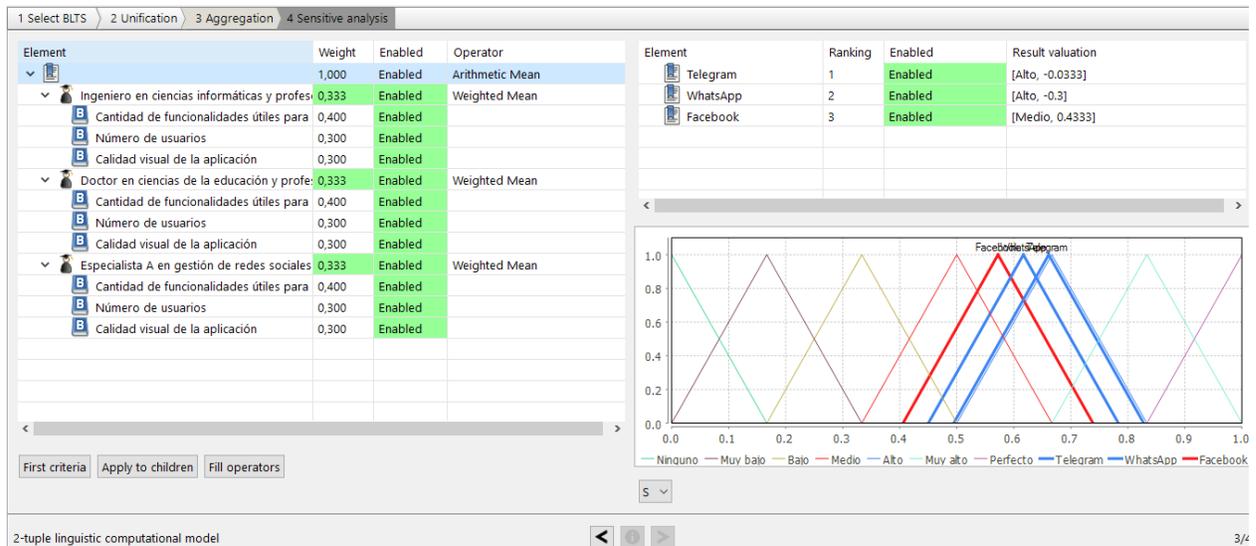


Figura 9. Ranking

## Conclusiones

La incorporación de las redes sociales como apoyo a la docencia universitaria a distancia constituye una fortaleza, pues reúne al profesor con estudiantes en contextos muy dinámicos. Cualquiera de las redes candidatas iniciales pudiera ejercer ese rol. Sin embargo, a través de esta investigación se arroja la más adecuada de ellas, resultando ser Telegram. La computación con palabras, y específicamente el modelo de 2-tuplas lingüísticas, facilitaron una metodología relativamente simple para la toma de decisiones, en la transición hacia la mejor de las tres candidatas. Es un análisis dictaminado por expertos alrededor de la problemática. Teniendo en cuenta que encontrar una decisión unificada en estos contextos no siempre es sencillo; sin embargo, es sin duda una forma de cómputo asequible a los expertos, llevando sus capacidades cognitivas a un lenguaje fácil de entender y operar.

Una vez más se evidencia la superioridad de la programación con palabras en procesos semejantes a este, donde el uso de las palabras proporciona una evaluación simple y certera ante problemáticas de selección.

## Referencias

- [1] DÁVILA, Mario Rodrigo Mejía. M-Learning: características, ventajas y desventajas, uso. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 2020, vol. 8, no 1, p. 50-52. Disponible en: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/80/236>.
- [2] HITTA, María; LÓPEZ, Encarnación Rueda; PALOMINO, María. Posibilidades didácticas de las redes sociales en el desarrollo de las competencias de la educación superior: percepciones del alumnado. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, 2018, no 53. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/59448268/1620190530-90867-1at3ptm.pdf>.
- [3] FERNÁNDEZ, Carmen Sabater; LOREA, Ion Martínez; CAMPIÓN, Raúl Santiago. La Tecnosocialidad: El papel de las TIC en las relaciones sociales. Revista Latina de Comunicación Social, 2017, no 72, p. 1592-1607. Disponible en: <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1236>.
- [4] DURAN, Diego F.; CHANCHÍ, Gabriel E.; ARCINIEGAS, Jose L. Evaluación de mapas de competencias educativas: una propuesta difusa basada en 2-tuplas. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 2017, no 24, p. 22-38. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/88f8/00f92c24c3225021fba57d722493ccd8ab6f.pdf>.
- [5] QUIROZ MARTINEZ, Miguel Ángel; ARGUELLO RUIZ, Rodrigo Alexander; GOMEZ RIOS, Mónica Daniela; LEYVA VAZQUEZ, Maikel Yelandi. Evaluación de potencial del internet de las cosas en la salud mediante mapas cognitivos difusos. Conrado [online]. 2020, vol.16, n.75 [citado 2021-07-13], pp.131-136. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n75/1990-8644-rc-16-75-131.pdf>. Epub 02-Ago-2020. ISSN 2519-7320.
- [6] RENTE LABRADA, Rosa María; VALDIVIA MESA, Arianet; VEGA ALMAGUER, Manuel; GONZALEZ HIDALGO, Gilberto Enrique. Computación con palabras en la evaluación del Diseño como instrumento de la Gestión Ambiental. Rev cuba cienc informat [online]. 2021, vol.15, n.1 [citado 2021-07-13], pp.1-19. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v15n1/2227-1899-rcci-15-01-1.pdf>. Epub 31-Mar-2021. ISSN 2227-1899.
- [7] ORTIZ, Bolivar Enrique Torres; ESCOBAR, Esperanza Del Pilar Araujo; ANDACHI, Jorge Washington Soxo. Análisis jurídico del abandono de causas tipificado en el Código Orgánico General de Procesos, basada en conjuntos de números de 2-tuplas. Universidad y Sociedad, 2021, vol. 13, no S1, p. 146-156. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/2019/2008>.
- [8] MORALES, Jeovani M.; MONTES, Rosana; HERRERA, Francisco. Detección del Fracaso Académico y Evaluación de la Práctica Docente mediante la Comunicación Automatizada con un Chatbot. En XVIII Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (CAEPIA 2018) 23-26 de octubre de 2018 Granada, España.

Asociación Española para la Inteligencia Artificial (AEPIA), 2018. p. 245-250. Disponible en: [https://sci2s.ugr.es/caepia18/proceedings/docs/CAEPIA2018\\_paper\\_240.pdf](https://sci2s.ugr.es/caepia18/proceedings/docs/CAEPIA2018_paper_240.pdf).

[9] HERRERA, Francisco; MARTÍNEZ, Luis. A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words. IEEE Transactions on fuzzy systems, 2000, vol. 8, no 6, p. 746-752. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/890332>.

[10] FLINTSTONES, Video-tutoriales. Sitio oficial del grupo investigación Sistemas Inteligentes Basados en Análisis de Decisión Difusos, 2018, [citado 2021-07-13]. Disponible en: <https://sinbad2.ujaen.es/flintstones/es/video-tutorials>.