



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/>

Año: IX Número: 2. Artículo no.:77 Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.

TÍTULO: Incidencia de las TIC en el aprendizaje de la estadística en estudiantes del IV ciclo de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Educación (UNE), Perú.

AUTORES:

1. Dra. Jady Luz Vargas Tumaya.
2. Máster. Francisco Víctor García León.
3. Máster. Arturo Barrios Lázaro.
4. Dr. Guillermo Pastor Morales Romero
5. Dr. Narciso Fernández Saucedo

RESUMEN: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se han integrado de manera impresionante en la vida diaria; por lo que ha sido necesario incrementar y vincular su uso al proceso enseñanza-aprendizaje en las aulas. Conocer la incidencia del uso y aplicación de las TIC en el aula desde la percepción de los estudiantes y docentes universitarios del IV ciclo de la Facultad de Ciencias de la Universidad “Enrique Guzmán y Valle” fue el objetivo del presente estudio. Se consideró un estudio de tipo descriptivo, con metodología cuali y cuantitativa. Los resultados obtenidos se procesaron mediante los métodos IADOV y la elaboración de Mapa Cognitivo Difuso.

PALABRAS CLAVES: TIC, aprendizaje, enseñanza, universidad, ciencias.

TITLE: Incidence of ICT in the learning of statistics in students of the IV cycle of the Faculty of Sciences, National University of Education, Peru.

AUTHORS:

1. PhD. Jady Luz Vargas Tumaya.
2. Master. Francisco Víctor García León.
3. Master. Arturo Barrios Lázaro.
4. PhD. Guillermo Pastor Morales Romero.
5. PhD. Narciso Fernández Saucedo.

ABSTRACT: Information and Communication Technologies have been impressively integrated into daily life; Therefore, it has been necessary to increase and link its use to the teaching-learning process in the classrooms. The objective of the present study was to know the incidence of the use and application of ICT in the classroom from the perception of the students and university teachers of the IV cycle of the Faculty of Sciences of the University "Enrique Guzmán y Valle". It was considered a descriptive study, with qualitative and quantitative methodology. The results obtained were processed using the IADOV methods and the elaboration of a Fuzzy Cognitive Map.

KEY WORDS: ICT, learning, teaching, university, science.

INTRODUCCIÓN.

La denominación de la sociedad actual como "Sociedad del Conocimiento", reconoce la importancia cada vez más creciente de la información como fuente para el desarrollo, constituyéndose así la sociedad de la información como una parte importante de ese proceso (Morales et al., 2017).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han logrado convertirse en uno de los pilares básicos de la sociedad y es obligatorio facilitar esta cultura informática al estudiante dotando de una educación que tenga en cuenta esta realidad, entendiendo como se genera, almacena, transforma, transmite y se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (Cajo et al., 2018).

Las TIC se constituyen como un conjunto de herramientas e instrumentos tecnológicos que facilitan a las personas adquirir conocimientos y habilidades para afrontar situaciones de la vida diaria. En las universidades permite expandir su investigación y en nuevas áreas, fortalecer sus lazos con la sociedad.

En lo concerniente al ámbito educativo el empleo de las TIC, permite emplear estrategias, métodos y recursos necesarios para potenciar y enriquecer el conocimiento. Por lo que incluir su uso en áreas educativas es primordial; asumir nuevos roles en el contexto para fortalecer el vínculo de enseñanza-aprendizaje tomando como sujetos principales a los estudiantes y profesores, ha sido fuerte y transversal en múltiples contextos; sin embargo, se confronta que las nuevas tecnologías que no fueron concebidas ni imaginadas para la educación; es decir, no aparecen naturalmente en los sistemas educacionales, y ocasionalmente, su introducción respondió a intencionalidades educativas (Aguirre et al., 2020).

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI. Las instituciones de educación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante cambio tecnológico. Para que la educación pueda explotar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas (Castel, 2018).

Los ambientes de aprendizaje mediados por TIC facilitan los procesos enseñanza-aprendizaje en todas las áreas del conocimiento. Se dice que la enseñanza está cambiando, que se debe dejar de un lado la “transmisión de conocimientos” y se debe implementar la “construcción del conocimiento”, para que cada estudiante se apropie de su proceso de aprendizaje.

Además, plantea que cuando el estudiante interactúa con el ambiente de aprendizaje logra una capacidad más o menos efectiva, y es por eso que el docente debe prestar atención a la diversidad cognitiva de los participantes. En este contexto, los ambientes de aprendizaje mediados por TIC posibilitan la interacción entre los actores del proceso formativo, docentes y estudiantes, a través de diversos canales de comunicación (Barrera Mesa et al., 2017).

Las tecnologías de la información y la comunicación ofrecen un gran mundo de oportunidades para aquellos docentes que buscan implementar nuevas metodologías de enseñanza, como lo son herramientas Web 2.0, ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), objetos virtuales de aprendizaje (OVA), entornos virtuales de aprendizaje (EVA), entre otros elementos, de los cuales dispone el docente a la hora de planear una clase (Barrera Mesa et al., 2017).

Los estudios de investigación que se ejecutan en las aulas deben tener como objetivo principal el análisis de la existencia de la calidad educativa, y que gracias a estas investigaciones, se consiga encontrar ventajas o desventajas que deberán ser corregidas o implementadas para la mejora continua en el proceso enseñanza aprendizaje.

El desarrollo e inclusión de las TIC en la economía mundial, ha generado entornos que afectan profundamente en la sociedad, fragmentando en comunidades que se adaptan positivamente de estos recursos y aquellos que no lo hacen, situación denominada brecha digital. Es así, que la educación no debe apartarse de esta realidad e incursionar en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula, con docentes preparados hacia una educación moderna, de calidad y más competitiva (Cajo et al., 2018).

La estadística es una de las temáticas que mayor importancia han tomado a nivel mundial; a diario se observa que fenómenos físicos, sociales y culturales pueden ser estudiados y predichos gracias al análisis de datos y a la interpretación de los resultados. Esta importancia se ha traducido en una gran cantidad de investigaciones que buscan establecer nuevas estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, teniendo gran relevancia aquellas que utilizan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Barrera Mesa et al., 2017).

En la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, se expresa sobre la demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma. Expone además su necesidad para la construcción del futuro comentando sobre la época de expansión más espectacular, donde la educación superior ha de emprender la transformación y la renovación más radical que jamás haya tenido por delante (Morales et al., 2017).

La UNE “Enrique Guzmán y Valle” tiene como misión formar profesionales en educación en las áreas de ciencias naturales, matemática e informática, con bases humanísticas, científicas, tecnológicas y éticas para que contribuyan al desarrollo de la educación nacional con inclusión social.

Como bien se ha expuesto anteriormente, el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje ha aumentado en los últimos años. Por lo que surge el siguiente problema a analizar: ¿Cuál es la incidencia de las TIC en el aprendizaje de estadística de los estudiantes del IV ciclo de la facultad de Ciencias?

DESARROLLO.

Metodología.

La presente investigación es de tipo descriptiva, con el uso de metodología cuali y cuantitativa.

Para su ejecución, se dividió el estudio como sigue:

- Aplicación e interpretación de la encuesta a los estudiantes mediante el método IADOV, para conocer el nivel de satisfacción respecto al uso de las TIC en clases.
- Ejecución de la consulta a expertos y su análisis mediante el método de Mapas Cognitivos Difusos (MCD) para conocer el factor de mayor incidencia del uso de las TIC en el proceso docente.

Se aplicará como métodos teóricos:

- Análisis-Síntesis. Para el procesamiento de la información en la elaboración teórica y empírica, en la revisión documental, así como en las conclusiones parciales y generales.
- Histórico-Lógico. Permite la construcción de la investigación a partir de los elementos históricos que construyen la investigación para comprender los elementos esenciales de la misma y su evolución histórica.
- Inductivo-deductivo. Permite un razonamiento lógico para la construcción del conocimiento.

Los métodos empíricos a aplicar son: cuestionarios, entrevistas y observación directa.

Para el procesamiento de información se empleará:

IADOV. La técnica está conformada por cinco preguntas: tres cerradas y 2 abiertas. Constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas que se intercalan dentro de un cuestionario cuya relación el sujeto desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el "Cuadro Lógico de Iadov". Las preguntas no relacionadas o complementarias sirven de introducción y sustento de objetividad al encuestado que las emplea para ubicarse y contrastar las respuestas. El número resultante de la interrelación de las tres preguntas indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción (Calle et al., 2019).

Tabla 1. Sistema de evaluación para los expertos

Categoría		Puntuación	
A	Claramente satisfecho(a)	3	(+1)
B	Más satisfecho(a) que insatisfecho(a)	2,3	(+0,5)
C	No definido	1.5	(0)
D	Más insatisfecho(a) que satisfecho(a)	1	(-0,5)
E	Claramente insatisfecho(a)	0	(-1)
C	Contradictorio(a)	2	(0)

Fuente: (Calzada, 2013).

Tabla 2. Cuadro Lógico de IADOV.

	1ª pregunta								
	Si			No sé			No		
	2ª pregunta								
	Si- No sé-No			Si- No sé-No			Si- No sé-No		
3ª pregunta									
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
Me gusta más de lo que me disgusta	2	3	3	2	3	3	6	3	6
Me es indiferente	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Me disgusta más de lo que me gusta	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me gusta	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé decir	2	3	6	3	3	3	6	3	4

Fuente: (Calzada, 2013).

El índice de satisfacción grupal (ISG) se obtiene utilizando la fórmula siguiente:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0.5) + C(0) + D(-0.5) + E(-1)}{N} \quad (1)$$

Donde: N es la cantidad total de encuestados y las letras corresponden a la cantidad de encuestados en las categorías que se indican en la tabla 1.

El índice de satisfacción grupal puede oscilar entre [-1; 1], dividido en las categorías siguientes:



Figura 1. Categorías de satisfacción

Figura 1. Categorías de satisfacción (Calzada, 2013).

Mapas Cognitivos Difusos.

Los Mapas Cognitivos Difusos se extienden en el intervalo $[-1,1]$ para indicar la fuerza de las relaciones causales (Konar & Chakraborty, 2005; Leyva Vázquez, 2013; Papageorgiou, Buruzs, & Kóczy, 2017; Pérez et al, 2014). Describen la fortaleza de la relación mediante el empleo de valores difusos (Rickard et al., 2015). Permiten expresar las relaciones causales entre variables, donde a cada arista se le asocia un peso en el conjunto (Leyva-Vázquez et al., 2013b), donde:

- 0 significa que no hay relación causal entre las variables.
- 1 significa que la relación causal es inversa (si una variable aumenta la otra disminuye y viceversa).
- 1 significa que existe una relación causal directa (ambas variables aumentan o ambas disminuyen) (Axelrod, 2015).

Estos tres valores no capturan la incertidumbre que existe en estas relaciones causales; es por ello, que surgen los Mapas Cognitivos Difusos (Kosko, 1986), donde al conjunto anterior de pasos se le introduce una gradación que se define en el intervalo continuo $[-1,1]$ (Abreu et al, 2020; Leyva-Vázquez et al., 2013a). Un MCD se puede representar a través de un grafo dirigido ponderado (Kosko, 1997). Una matriz de adyacencia es construida a partir de los valores asignados a los arcos generalmente de forma numérica (Zhi-Qiang, 2001).

En los MCD existen tres posibles tipos de relaciones causales entre conceptos:

- Causalidad positiva ($W_{ij} > 0$): Indica una causalidad positiva entre los conceptos C_i y C_j , es decir, el incremento (disminución) en el valor de C_i lleva al incremento (disminución) en el valor de C_j .

- Causalidad negativa ($W_{ij} < 0$): Indica una causalidad negativa entre los conceptos C_i y C_j , es decir, el incremento (disminución) en el valor de C_i lleva la disminución (incremento) en el valor de C_j .
- No existencia de relaciones ($W_{ij} = 0$): Indica la no existencia de relación causal entre C_i y C_j .

En este artículo se desarrollará el cálculo de la siguiente manera:

- a) Selección de las causales relevantes.
- b) Elaboración de la matriz de adyacencia.
- c) Análisis estático. Se calculan para los valores absolutos de la matriz de adyacencia:
 - Outdegree, denotado por $od(v_i)$, que es la suma por cada fila de los valores absolutos de una variable de la matriz de adyacencia difusa. Es una medida de la fuerza acumulada de las conexiones existentes en la variable.
 - Indegree, denotado por $id(v_i)$, que es la suma por cada columna de los valores absolutos de una variable de la matriz de adyacencia difusa. Mide la fuerza acumulada de entrada de la variable.
 - La centralidad o grado total, de la variable es la suma de $od(v_i)$, con $id(v_i)$, como se indica a continuación:

$$\boxed{td(v_i) = od(v_i) + id(v_i) \quad (2)}$$

Finalmente, las variables se clasifican según el criterio siguiente, véase (Leyva-Vázquez & Smarandache, 2018):

- Las variables transmisoras son aquellas con $od(v_i) > 0$ e $id(v_i) = 0$.
- Las variables receptoras son aquellas con $od(v_i) = 0$ y $id(v_i) > 0$.
- Las variables ordinarias satisfacen a la vez $od(v_i) \neq 0$ y $id(v_i) \neq 0$.

Se ordenan de manera ascendente acorde al grado de centralidad.

Cuando participa un conjunto de individuos (k), la matriz de adyacencia se formula a través de un operador de agregación, como por ejemplo la media aritmética. El método más simple consiste en encontrar la media aritmética de cada una de las conexiones para cada experto. Para k expertos, la matriz de adyacencia del MCD final (E) es obtenida como (Kosko, 1988):

$$E = \frac{(E_1 + E_2 + \dots + E_k)}{k} \quad (3)$$

Esta facilidad de agregación permite la creación de modelos mentales colectivos con relativa facilidad.

Resultados.

Aplicación e interpretación de la encuesta a los estudiantes mediante el método IADOV.

Se elaboró una encuesta para conocer el índice de satisfacción de los estudiantes respecto al uso de las TIC en el proceso de enseñanza, donde las preguntas 2 y 5 miden nivel de satisfacción, encontrándose los siguientes resultados:

Tabla 3. Distribución de los estudiantes según el índice de Satisfacción.

Escala de satisfacción	E. Matemática	E. Estadística	E. Informática	E. Física
Clara satisfacción	19	20	24	21
Más satisfecho que insatisfecho	10	10	3	7
No definido	0	0	1	0
Más insatisfecho que satisfecho	1	0	2	2
Clara insatisfacción	0	0	0	0
Contradictorio	0	0	0	0
Total	30	30	30	30
ISG	0.783	0.83	0.817	0.78

Fuente: elaboración propia.

Al interpretar los resultados, se pudo observar, que los estudiantes de las 4 especialidades encuestadas expresan adecuado nivel de satisfacción respecto al uso de las TIC en clases, manifestando además, que favorecen el aprendizaje de la estadística.

Ejecución de la consulta a expertos y su análisis mediante MCD.

Para esta fase, se crea un equipo de expertos (profesores de cuatro de las disciplinas de las ciencias: Matemática, Estadística, Informática y Física), que forman parte del claustro de profesores de los alumnos encuestados, los cuales tienen experiencia en el uso y aplicación de las TIC. A partir del análisis de los factores de éxito obtenidos y la aplicación y la influencia de las TIC sobre el desempeño de los estudiantes y la formación como futuros profesionales, a través de una tormenta de ideas, los expertos llegan al consenso de que los factores que más inciden en el uso de las TIC son los que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Factores que inciden en el uso de las TIC en las carreras de Ciencias.

a	Incrementan la creatividad del alumno
b	Contribuye al rendimiento académico
c	Favorece la colaboración en equipos docente
d	Incrementan las potencialidades educativas
e	Aumentan la motivación del alumno
f	Proporciona el aprendizaje autónomo
g	Propicia una mejor comunicación familia-escuela
h	Brinda un estilo educativo más participativo

Fuente: Consulta a expertos (Elaboración propia).

Estos factores llamados variables se denotarán por alfanuméricos (a, b, c, d, e, f, g, h) (figura 4), siguiendo el orden anterior en la tabla 4. De ellos se obtuvo una matriz de adyacencia y el gráfico que la representa en las figuras 2 y 3.

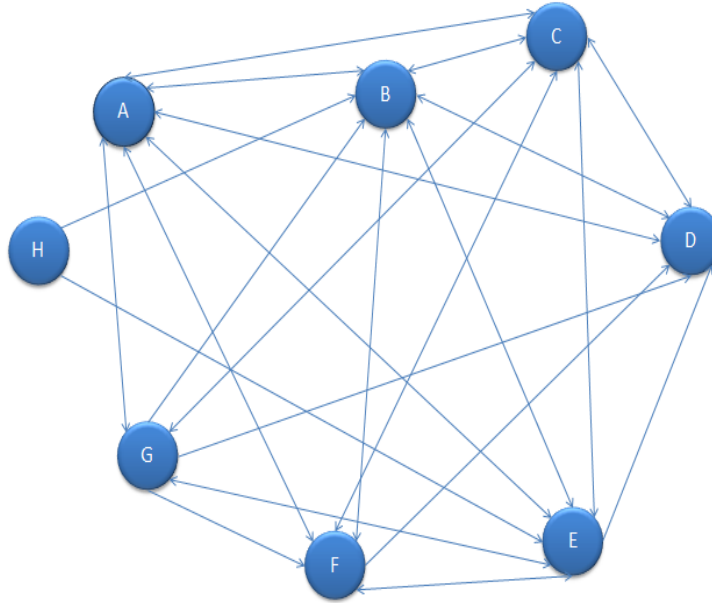


Figura 2. Mapa Cognitivo Difuso. Elaboración propia.

$$E(x) = \begin{bmatrix} 0 & 0.9 & 0.6 & 1 & 0.8 & 0.5 & 0.9 & 0 \\ 0.8 & 0 & 0.6 & 0.8 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0 & 0.5 & 0 & 0.5 & 0.8 & 0 \\ 0.5 & 0.6 & 0.5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0.9 & 1 & 0.5 & 1 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.2 & 1 & 0.5 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 3. Matriz de adyacencia E(x). Elaboración propia.

Tabla 5. Análisis estático del MCD y clasificación de las variables.

Nodos	od	id	td	Clasificación de variables
A	4.7	3.8	8.5	Ordinaria
B	3.2	4.4	7.6	Ordinaria
C	2.1	3.4	5.5	Ordinaria
D	1.6	5.3	6.9	Ordinaria
E	6	2.6	8.6	Ordinaria
F	4	3.3	7.3	Ordinaria
G	3.5	2.7	6.2	Ordinaria
H	0.4	0	0.4	Transmisora

Fuente: Elaboración propia.

Resultando, que el orden de importancia de los factores será el siguiente: $E > A > B > F > D > G > C > H$.

Como se pudo observar, durante la realización del experimento, así como en los resultados expuestos:

- Cuando se activa el nodo E, se activan todos los demás nodos, lo que significa que la dimensión relacionada con el aumento de la motivación del alumno ocasionará una influencia en los demás nodos identificados en los otros vértices. Ello tendrá una influencia positiva debido a la relación causal con los índices positivos (si E aumenta entonces A, B, F, D, G, y C aumentarán de la misma manera).
- Se logró comprobar que las relaciones con E y el resto de los nodos son bidireccionales; por lo tanto, se confirma la relación causal en ambas direcciones y magnitud, con excepción del nodo H.
- Si A está activado, se logra verificar que existe una fuerte relación causal también con el resto de los nodos, pero no en ambas direcciones como es el caso de los nodos A-G.

Por tanto, del experimento realizado se concluye, que el factor de mayor incidencia en cuanto a la importancia del uso de las TIC en el aprendizaje fue que éstas aumentan la motivación del alumno, lo que favorece de manera positiva en el incremento de los demás factores identificados en la consulta a expertos.

CONCLUSIONES.

Se concluye en este trabajo que:

1. El uso de las TIC en los sistemas de enseñanza surge como resultado del desarrollo del internet y su incursión en los diversos ámbitos de la vida de los sujetos. En la actualidad, la sociedad se desarrolla en un ambiente rodeado de tecnología, por lo que resulta necesario que los docentes y estudiantes se adapten a esta realidad.

2. La presencia de las TIC es fundamental para el desarrollo de las asignaturas a modo general, ya que el medio profesional actual requiere que los estudiantes no solo adquieran el conocimiento teórico, sino además que conozcan y apliquen el uso de herramientas tecnológicas como plataformas digitales, software especializado y otros medios y recursos electrónicos.
3. El avance de la TIC ciertamente ha tenido gran impacto en el desarrollo de las actividades académicas, permitiendo a los estudiantes y profesores lograr el objetivo formativo en este sentido. Los estudiantes que formaron parte de la muestra encuestada manifestaron su satisfacción con el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de la estadística y otros niveles en general.
4. Resulta necesaria la implementación de las TIC en la UNE “Enrique Guzmán y Valle”, teniendo en consideración que estas contribuyen al aumento de la motivación de alumno, lo que a su vez favorece el aprendizaje autónomo y desarrolla las potencialidades educativas. Además, de otras ventajas que fueron mostradas en los resultados de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abreu, M. A., Tenezaca, D. B. O., & Yaguar Mariño, J. J. (2020). Determinación del grado de influencia de los factores climáticos de vulnerabilidad del sector agropecuario con técnicas neutrosóficas. *Investigación Operacional*, 41(5), 699-705.
https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1271&context=math_fsp#page=101b
2. Aguirre, P. A. U., Jaramillo, F. Y. V., & Luna-Romero, Á. E. (2020). El uso de las TIC en el aprendizaje en la Universidad caso UTMACH. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 31-46.
<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1120/1644>

3. Axelrod, R. M. (2015). Structure of decision: The cognitive maps of political elites. New Jersey: Princeton University Press.
4. Barrera Mesa, M., Fernández Morales, F. H., & Enrique Duarte, J. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística. *Saber, Ciencia y Libertad*, 12(2), 220-232.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/1590/1175>
5. Cajo, B. G. H., Parra, B. F. C., Hidalgo, D., & Hidalgo, I. (2018). La percepción de la incursión de las TIC en el aula desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 53-65. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6778614.pdf>
6. Calle, W. A. C., Betancourt, A. S. G., & Enríquez, N. J. (2019). Validation of the proof reversal on the inexistence of untimely dismissal by using neutrosophic IADOV technique. *Neutrosophic Sets and Systems*, 33. (1), 33-36.
7. Calzada, A. H. (2013). e-SAEPEF: Sistema de actividades para propiciar la evaluación formativa en la enseñanza de la física (Doctoral dissertation, Universitat de les Illes Balears).
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/127225/tahc1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Castel, A. F. G. (2018). La integración de las TIC en los procesos educativos y organizativos. *Educación en Revista*, 34(69), 325-339.
<https://www.scielo.br/j/er/a/3MvpyCnBN8jrjFsLZdnyNhj/?format=pdf&lang=es>
9. Konar, A., & Chakraborty, U. K. (2005). Reasoning and unsupervised learning in a fuzzy cognitive map. *Information Sciences*, 170(2-4), 419-441.
10. Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24(1), 65-75.
11. Kosko, B. (1988). Hidden patterns in combined and adaptive knowledge networks. *International Journal of Approximate Reasoning*, 2(4), 377-393.

12. Kosko, B. (1997). Fuzzy engineering. Estados Unidos: Association for Computing Machinery Prentice-Hall, Inc.
13. Leyva Vázquez, M. (2013). Modelo de ayuda a la toma de decisiones basado en mapas cognitivos difusos. (tesis doctoral de la Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana).
https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/7926/1/TDoc_0020_13.pdf
14. Leyva Vázquez, M., & Smarandache, F. (2018). Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre. Bruselas: Pons.
15. Leyva-Vázquez, M. Y., Teurel, K. Y. P., Estrada, A. F., & González, J. G. (2013a). Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos estudio de caso en software biomédico. . Ingeniería y Universidad Engineering for Development, 17(2), 373-390.
<https://www.redalyc.org/pdf/477/47728826007.pdf>
16. Leyva-Vázquez, M. Y., Teurel, K. Y. P., Estrada, A. F., & González, J. G. (2013b). Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos estudio de caso en software biomédico. . Ingeniería y Universidad Engineering for Development, 17(2), 375-390.
<https://www.redalyc.org/pdf/477/47728826007.pdf>
17. Morales, M. B., Ávalos Pérez, M. A., & Ávalos Pérez, M. C. (2017). Saber y aprendizaje con Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en la Educación Superior. Dominio de las Ciencias, 3(2), 936-946.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/download/518/584>
18. Papageorgiou, E. I., Buruzs, A., & Kóczy, L. T. (2017). A concept reduction approach for fuzzy cognitive map models in decision making and management. Neurocomputing, 232, 16-33.

19. Pérez Teruel, K., Leyva Vázquez, M. Y., & Estrada Sentí, V. (2015). Modelo de Proceso de Logro de Consenso en Mapas Cognitivos Difusos para la Toma de decisiones en Grupo. (Tesis Doctoral). Universidad de las Ciencias Informáticas.
20. Rickard, J. T., Aisbett, J., & Yager, R. R. (2015). Computing With Words in fuzzy cognitive maps. Paper presented at the Fuzzy Information Processing Society (NAFIPS) held jointly with 2015 5th World Conference on Soft Computing (WConSC), 2015 Annual Conference of the North American. 1-66.
21. Zhi-Qiang, L. I. U. (2001). Causation, bayesian networks, and cognitive maps. ACTA AUTOMATICA SINICA, 27(4), 552-566.
<http://www.aas.net.cn/fileZDHXB/journal/article/zdhexb/2001/4/PDF/010410.pdf>

DATOS DE LOA AUTORES.

- 1. Jady Luz Vargas Tumaya.** Doctora en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: jvargas@une.edu.pe
- 2. Francisco Víctor Garcia León.** Magíster en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: fgarcia@une.edu.pe
- 3. Arturo Barrios Lázaro.** Magíster en Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: lbarrios@une.edu.pe
- 4. Guillermo Pastor Morales Romero.** Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: gmorales@une.edu.pe

5. Narciso Fernández Saucedo. Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: nfernandez@une.edu.pe

RECIBIDO: 10 de septiembre del 2021.

APROBADO: 19 de diciembre del 2021.